

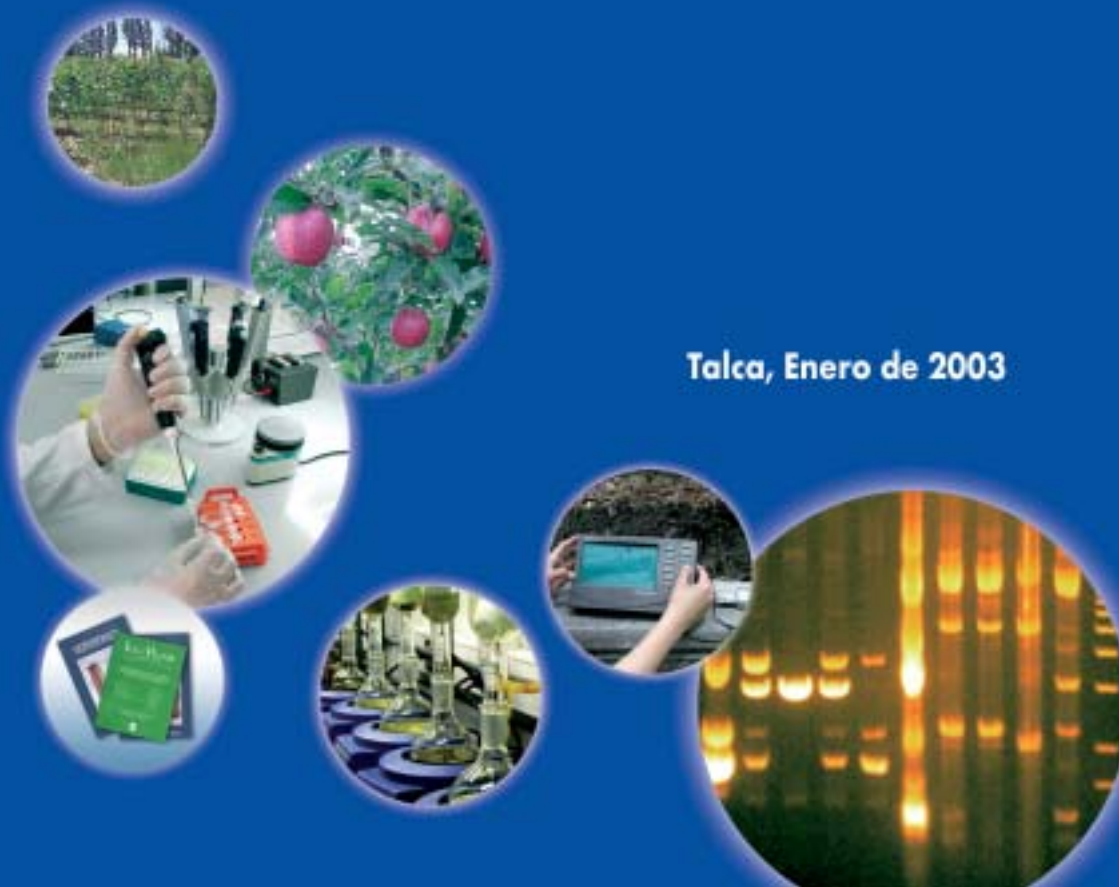
Talca, Enero de 2003

1ª Jornada de Investigación y Asistencia Técnica

Vicerrectoría Académica
Dirección de Investigación y Asistencia Técnica

1ª Jornada de Investigación y Asistencia Técnica

Talca, Enero de 2003





**Vicerrectoría Académica
Dirección de Investigación y Asistencia Técnica**

**Primera Jornada
de
Investigación y Asistencia Técnica**

Editor: Dr. Iván Palomo G.

Corrección de textos : María Cecilia Tapia C.
Fotografías : Francisco Stecher R. y Patricio Bravo B.

Diseño Gráfico e Impresión : Impresora Gutenberg

Universidad de Talca

Dirección de Investigación y Asistencia Técnica
2 Norte 685, Talca, Chile
Casillas : 747 - 721
E-mail: diat@utalca.cl
Teléfono: (56-71)200484; Fax: (56-71) 201563
www.utalca.cl/Investigación
Talca, Enero de 2003

Prof. Dr. Álvaro Rojas Marín
Rector

Prof. Juan Antonio Rock Tarud Dr.(c)
Vicerrector Académico

Prof. Dr. Iván Palomo González
Director
Dirección de Investigación
y Asistencia Técnica

Comité Organizador

Prof. Dr. Iván Palomo G.
TM. Lic. Marcelo Alarcón L.
Soledad Morales P. (Secretaria de la DIAT)
Bárbara Fuentes Y. (Alumna ayudante)
Claudia López B. (Alumna ayudante)
Claudia Mora P. (Alumna ayudante)
Andrea Palma O. (Alumna ayudante)

Apoyo audiovisual

Patricio Bravo B.
Francisco Stecher R.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRESENTACIÓN	8
PROGRAMA	10
INAUGURACIÓN	
Prof. Juan Antonio Rock T., Vicerrector Académico	12
Prof. Dr. Iván Palomo G., Director de Investigación y Asistencia Técnica	16
CONFERENCIAS	
El imperativo social de la Investigación y del Postgrado en Latinoamérica. <i>Prof. Dr. Manuel Krauskopf R.</i>	25
Programa SciELO: Presente y Futuro. <i>Sra. Anna María Prat</i>	33
Tendencias tecnológicas actuales en la publicación científica. <i>Sr. Raúl Ravanal</i>	39
Innovación Tecnológica e Invenciones: estrategia para el desarrollo. <i>Sr. Jorge Fuentes A.</i>	45
Aplicación Web de la Dirección de Investigación y Asistencia Técnica. <i>Prof. Rodolfo Schmal</i>	55

MESA REDONDA

Publicaciones de Corriente Principal.

<i>Prof. Dr. Peter Caligari</i>	61
<i>Prof. Dr. Ricardo Baeza</i>	67
<i>Prof. Mg.Cs. Carlos Padilla</i>	69
<i>Prof. Dr. José Antonio Yuri</i>	73
<i>Prof. Dr. Guillermo Schmeda (Coordinador)</i>	77

PÓSTERES

Instrucciones sobre presentación de pósteres.	83
Nómina de pósteres.	84

ANEXOS

Nómina de asistentes.	97
Curso: Comunicación científica escrita. Programa.	102
Curso: Comunicación científica escrita. Nómina de asistentes.	104
Análisis de Indicadores de Investigación, Universidad de Talca, 1981-2001.	106
Número de Proyectos FONDECYT, Concurso regular, según institución, 1991-2003.	111
Investigadores responsables de Proyectos FONDECYT, Concurso regular, Universidad de Talca (1990-2003).	112
FONDECYT, Concurso Regular 2003, proyectos adjudicados por Universidad de Talca.	113
Investigadores responsables de Proyectos FONDEF, FIA y FDI (1991-2002).	115

PRESENTACIÓN

Este documento recoge los aspectos más relevantes de la Primera Jornada de Investigación y Asistencia Técnica de la Universidad de Talca, realizada el jueves 9 de enero de 2003, en el Salón Diego Portales de nuestra casa de estudios.

Esta Jornada tuvo como tema principal las publicaciones; en ese contexto se contó con la participación de los invitados, Dr. Manuel Krauskopf (El imperativo social de la Investigación y del Postgrado en Latinoamérica) y Sra. Anna María Prat (Programa SciELO: Presente y Futuro). Adicionalmente, en ese mismo sentido, profesores de nuestra Universidad participaron en una Mesa redonda (Publicaciones de Corriente Principal): Dr. Guillermo Schmeda, Dr. Peter Caligari, Dr. Ricardo Baeza, Mg.Cs. Carlos Padilla y Dr. José Antonio Yuri; el Sr. Raúl Ravanal se refirió a las tendencias tecnológicas actuales en la publicación científica.

En otro orden, como una primera aproximación al tema de propiedad intelectual (patentes), contamos con la participación del Sr. Jorge Fuentes A., quien expuso sobre innovación tecnológica e invenciones, estrategia para el desarrollo.

Por otra parte, el Prof. Rodolfo Schmal presentó a la comunidad académica la Aplicación Web de la Dirección de Investigación y Asistencia Técnica.

La asistencia a la jornada superó nuestras expectativas, ya que participaron alrededor de 120 personas, incluidos profesores, profesionales asistentes de investigación y alumnos de los dos Programas de Doctorado. Por otra parte, la participación en presentación de pósteres, también fue muy importante, alrededor de 80. Éstos eran tanto de investigación como de asistencia técnica, y de la mayoría de las unidades académicas.

Las opiniones entregadas a través de una encuesta, que respondió un importante número de asistentes, indican que esta actividad académica debemos realizarla anualmente.

Deseo agradecer el apoyo entregado por el Rector de la Universidad de Talca, Prof. Dr. Álvaro Rojas M. y por el Vicerrector Académico, Prof. Juan Antonio Rock T. Asimismo deseo agradecer al Comité Organizador el esfuerzo y dedicación entregada para que esta Jornada se llevara a cabo de la mejor forma .

*Prof. Dr. Iván Palomo G.
Director
Dirección de Investigación y Asistencia Técnica*

PROGRAMA

8:30-9:00 horas	Inscripción
9:15 horas	Inauguración Prof. Juan Antonio Rock T., Vicerrector Académico Dr. Iván Palomo G., Director de la DIAT
9:30 horas	El imperativo social de la Investigación y del Postgrado en Latinoamérica Dr. Manuel Krauskopf R. Vicerrector de Investigación y Postgrado, Universidad Andrés Bello. Experto en Análisis Científico para el Diseño de Políticas Públicas en Universidades, Ciencia y Tecnología, y Epistemometría
10:30 horas	Café. Pósteres
11:00 horas	Programa SciELO: Presente y Futuro Sra. Anna María Prat Asesora de la Presidencia de CONICYT
12:30 horas	Aplicación Web de la DIAT Prof. Rodolfo Schmal Depto. Informática de Gestión, FACE
13:00-14:25 horas	Almuerzo
14:30 horas	Mesa Redonda: Publicaciones de Corriente Principal Prof. Dr. Guillermo Schmeda (Coordinador) Prof. Dr. Peter Caligari, Prof. Dr. Ricardo Baeza, Prof. Mg. Cs. Carlos Padilla, Prof. Dr. José Antonio Yuri

16:00 horas	Tendencias tecnológicas actuales en la publicación científica Sr. Raúl Ravanal, Director de Biblioteca. Universidad de Talca
16:30-17:00 horas	Café. Pósteres
17:00 horas	Innovación Tecnológica e Invenciones: estrategia para el desarrollo. Jorge Fuentes A. Jefe Oficina de Información Tecnológica, Depto. de Propiedad Industrial, Ministerio de Economía.
17:50 horas	Clausura Cóctel

INAUGURACIÓN

Prof. Juan Antonio Rock Tarud

Vicerrector Académico

Universidad de Talca

Estimados invitados, estimados colegas,

Me es muy grato darles la bienvenida a esta Primera Jornada de Investigación y Asistencia Técnica organizada por la Dirección de Investigación y Asistencia Técnica de la Universidad de Talca.

En forma muy especial quisiera agradecer al Dr. Manuel Krauskopf, Vicerrector de la Universidad Andrés Bello, a la Sra. Anna María Prat, asesora de la presidencia de CONICYT, y al Sr. Jorge Fuentes, Jefe de la Oficina de Información de Propiedad del Ministerio de Economía quienes han aceptado gentilmente nuestra invitación.

El propósito principal de esta jornada, es mejorar la interrelación entre los investigadores de la Universidad; para ello hemos solicitado a cada uno de los investigadores y aquellos que están participando en programas de asistencia técnica, que expongan los temas en que están trabajando, de tal manera que a través de su conocimiento se pueda producir una mayor sinergia en la actividad científica-tecnológica de nuestra universidad.

El segundo propósito, es contribuir a aumentar la capacidad de comunicación de resultados, y principalmente, nos interesa promover las publicaciones en revistas de corriente principal. Este tipo de publicaciones permite evaluar la relevancia del trabajo de investigación que estamos haciendo en nuestra Universidad, y además, permite a los investigadores insertarse en los circuitos conversacionales de expertos de nivel mundial en una determinada disciplina. Muchos académicos, colegas nuestros han tenido mucho éxito en esto; por tanto, el conocer sus experiencias, sin duda estimulará a otros a seguir el mismo camino.

Es importante conocer las motivaciones que estimulan la investigación científica-tecnológica.

En el caso de la Universidad de Talca, me permito proponer tres motivaciones principales, no necesariamente excluyentes. En primer lugar, la inquietud personal por conocer, eso es algo propio de cada uno, es una fuerza interna muy poderosa para dedicarse al trabajo de investigación. Un segundo motivo que induce a realizar trabajo de investigación, ahora desde una perceptiva institucional, es lograr el dominio en las materias que se enseñan. Indudablemente, éstas no pueden ser la revelación de una verdad a través de un texto de enseñanza, sino que su dominio requiere de la vivencia, de la experiencia con dichas materias; en este sentido la actividad de investigación tecnológica es una ayuda valiosa a la función docente.

Un tercer motivo, tiene que ver con nuestros sostenedores, en este caso, principalmente se trata de la sociedad, representada por el Estado. En este sentido podríamos identificar una demanda social del trabajo de investigación científica y asistencia técnica.

Estamos en un país en vías de desarrollo, que afana por superar su situación de subdesarrollo. Con este propósito, la estrategia que ha ideado el país, a través de muchos años, ha sido incrementar el grado de inserción internacional. Chile es un país pequeño con mercados muy reducidos en términos de personas, y también de poder adquisitivo, por tanto, se considera que la única posibilidad que tenemos realmente de aspirar a un nivel de desarrollo mayor es justamente por la vía de exportaciones, integrándonos a los bloques de países más desarrollados, de mayor poder adquisitivo y por supuesto, de mayor población.

Este año ha sido muy fructífero en la implementación de la estrategia de inserción internacional. Chile ha logrado un convenio de libre comercio con la Unión Europea, y también, con Estados Unidos. Existen acuerdos suscritos con Canadá y México, y se está procurando un convenio con la India y Corea. Sin embargo, para realmente tener éxito en esta estrategia de inserción internacional debemos aumentar la competitividad de nuestras exportaciones, de nuestros productos; tenemos que incrementar la competitividad

tanto del país, como de las empresas. Ésta no es una tarea fácil. Investigaciones realizadas sobre las exportaciones mundiales en el último quinquenio demuestran que aquellas exportaciones de más alto contenido tecnológico han tenido una alta tasa de crecimiento; en cambio, las exportaciones con bajo contenido tecnológico, como por ejemplo, aquellas ligadas a los recursos naturales, han tenido muy baja tasa de crecimiento. Una parte importante de nuestras exportaciones consisten en aquellas de baja tasa de contenido tecnológico. Por tanto, tenemos que hacer un movimiento desde exportaciones de bajo contenido tecnológico a aquellas de más alto contenido tecnológico; esto significa que debemos incrementar, significativamente, la transferencia de conocimiento desde las aulas y los laboratorios a los procesos de producción.

En nuestra universidad para poder satisfacer las tres motivaciones mencionadas: la motivación personal, las necesidades de la docencia, y los requerimientos de la sociedad, se han adoptado diversas estrategias. Se han creado los Programas de Investigación, con los cuales se persigue tener investigación de primer nivel, comparable internacionalmente.

Basados en los Programas de Investigación, se crearon los Programas de Doctorado que actualmente imparte la universidad; es una señal de que queremos elevar nuestros niveles de investigación y la efectividad de ésta. Sobre un 80% de los recursos propios de la Universidad para investigación están concentrados en los Programas de Investigación.

Sin embargo, existen también otros fondos concursables que apoyan las inquietudes de los académicos, así por ejemplo, el fondo Enlace-FONDECYT, cuyo principal propósito es apoyar a aquellos académicos, cuyos proyectos presentados al concurso FONDECYT no fueron seleccionados, pero que están ubicados cercanos al puntaje de mínimo de selección. La idea es apoyar a esos investigadores, de tal manera que en los futuros concursos de FONDECYT tengan mayores posibilidades de éxito.

Además, la universidad a través de la DIAT dispone del fondo para financiar los Proyectos de Investigadores Iniciales. Éste permite financiar proyectos de colegas que están terminando sus programas de postgrado, y que por lo

tanto, necesitan de apoyo en la etapa inicial de inserción. También se dispone de recursos para apoyar la traducción y puesta en estilo de las publicaciones en inglés.

Por otra parte, con el propósito de responder a los requerimientos tecnológicos de los sectores productivos regionales, se ha creado el Centro de Investigación en Biotecnología Silvoagrícola; en éste se pretende conjugar el trabajo de los Programas Doctorales, los Programas de Investigación y de los Centros Tecnológicos. Estamos procurando generar una especie de "cluster" interno que produzca sinergia para tener éxito en la aplicación de mayor conocimiento derivado de la actividad de investigación a los procesos de producción.

Finalmente, durante el año 2002 la Dirección de Investigación y Asistencia Técnica y el Consejo Académico, revisaron las estrategias asociadas a las políticas de investigación de la Universidad. El Consejo Académico, en un reciente acuerdo, consideró necesario crear un nuevo fondo para estimular la investigación científica y las publicaciones, el Fondo de Desarrollo de la Investigación (FDI). Éste asignará fondos a cada Facultad e Instituto de Investigación, considerando distintos indicadores de investigación y publicaciones.

Este año, como ya es de vuestro conocimiento, 11 proyectos presentados al concurso FONDECYT han sido seleccionados, superando la barrera de los 7 proyectos adjudicados el año 2001, y el promedio de 5 durante la última década. A aquellos investigadores, cuyos proyectos no fueron seleccionados, los invitamos a postular al fondo Enlace-FONDECYT de la DIAT.

Finalmente, deseo que esta Jornada sea muy fructífera en términos de generar mayores interrelaciones, y también, en mejorar la comunicación de nuestros resultados a la comunidad científica internacional.

Prof. Dr. Iván Palomo G.
Director de Investigación y Asistencia Técnica
Universidad de Talca

Estimados invitados, autoridades universitarias y colegas,

Quiero que mis primeras palabras sean para agradecer a todos y cada uno de ustedes que, haciendo un alto en sus tareas, aceptaron la invitación que les cursáramos junto al Vicerrector Académico, Profesor Juan Antonio Rock. Vuestra presencia es indicativa del interés de los profesores de nuestra Universidad por la Investigación y la Asistencia Técnica. Al inicio de la jornada habían 120 inscritos.

Agradezco muy especialmente a los invitados, Dr. Manuel Krauskopf, Sra. Anna María Prat y Sr. Jorge Fuentes.

Agradezco también a los profesores de nuestra Corporación que participarán en la Mesa Redonda: Drs. Guillermo Schmeda, Peter Caligari, Carlos Padilla, Ricardo Baeza y José Antonio Yuri. También agradezco la participación del Prof. Rodolfo Schmal y Sr. Raúl Ravanal.

Finalmente, un especial agradecimiento a los profesores que aceptaron la invitación a compartir con el resto de la comunidad universitaria, los resultados de su línea de investigación o asistencia técnica, ya que en versión póster se presentaron más de 80 de éstos.

El recurso humano es fundamental para el desarrollo institucional, incluida la docencia de pregrado, el postgrado y la investigación. En universidades de países desarrollados el porcentaje de académicos postgraduados es alto. En las universidades chilenas el porcentaje promedio de académicos postgraduados es aproximadamente 55%. A partir de 1991, la Universidad de Talca ha realizado un importante esfuerzo tendiente a contar con un alto porcentaje de su planta académica postgraduada, alcanzando hoy alrededor del 85% y sobre 61% de doctores.

La Investigación es importante para el desarrollo de una Universidad. En

este sentido se puede destacar que:

- Permite crear un entorno educativo estimulante y activo, en que las competencias y el conocimiento adquirido por los investigadores se aplican en la formación de profesionales.
- Da origen a líneas de investigación capaces de tener impacto en diversos ámbitos del desarrollo nacional o en el contexto del conocimiento.
- Facilita la incorporación, retención y evaluación de personal académico de alto nivel.
- Atrae recursos por la vía de cooperación internacional o a través de fondos concursables.
- Permite la creación de programas de postgrado.
- Provee infraestructura de edificios, laboratorios, bibliotecas, etc.
- Aporta prestigio global a la institución.
- Facilita la diferenciación institucional como factor de competitividad.

En Chile, la actividad investigativa se realiza fundamentalmente con fondos estatales, los que administra CONICYT (FONDECYT, FONDEF y otros); otros organismos como el Ministerio de Agricultura y CORFO administran el FIA y el FDI, respectivamente.

Chile destina sólo un 0,65% del PIB (Producto Ingreso Bruto, público y privado) a la actividad científica, expresada como gasto en Investigación y Desarrollo. Otros países como Colombia y Finlandia destinan poco más del 2%.

El Concurso Regular de FONDECYT representa el tipo de proyectos reconocidamente de investigación. Anualmente, de los 1200 proyectos concursados se aprueba alrededor del 34%. Considerando el número de proyectos adjudicados según institución, a partir de comienzos de los 90 nuestra Universidad se ha ubicado en la novena posición. El promedio anual de proyectos que académicos de nuestra Corporación se han adjudicado, a partir de la misma fecha, ha sido de aproximadamente 5. Recientemente conocimos la excelente noticia que en el concurso 2003 se adjudicaron 11 proyectos, lo que nos ubica en la séptima posición.

Los proyectos FONDEF de I&D, en nuestra Universidad han sido postulados, fundamentalmente, por algunos académicos de las Facultades de Ciencias Agrarias, Ciencias Forestales y Ciencias Empresariales. En general, son proyectos que representan mayores recursos que los proyectos del Concurso Regular de FONDECYT. En general la Universidad se ha adjudicado 1 proyecto FONDEF anualmente. Hago notar que desde hace algunos años, áreas diferentes a las tradicionales como salud y educación, son incluidas.

El Plan Estratégico de Desarrollo de la Universidad de Talca “Visión 2000”, planteaba como objetivo general en investigación “Desarrollar Programas de Investigación de nivel internacional”. En el mismo documento se indican los objetivos específicos: (a) focalizar Programas en las potencialidades de las unidades académicas y en las necesidades del entorno, (b) desarrollar equipos interdisciplinarios en torno a los Programas, (c) insertar los Programas en redes de investigación nacional e internacional, (d) dotar a los Programas del equipamiento necesario, (e) gestionar el acceso de los Programas a fuentes externas de financiamiento y (f) acreditar internacionalmente los Programas de Investigación.

Con el propósito de privilegiar el desarrollo de los Programas de Investigación, en lo relacionado con los recursos del presupuesto ordinario de la Universidad, asignados a la investigación, se implementaron los siguientes fondos: (a) Programas de Investigación (b) Proyectos de Investigación para Investigadores Iniciales, (c) Proyectos de Investigación de Enlace-Fondecyt, (c) Apoyo para preparar *papers* en inglés, (d) Organización de eventos académicos, (e) Equipamiento mayor y (f) Contraparte.

A partir del año 2000 alrededor del 85% de los recursos propios destinados a Investigación han sido entregados a los 4 Programas de Investigación; actualmente uno de ellos (Genero Populus) se encuentra en proceso de transformación a Centro Tecnológico.

En la Universidad existe un amplio espectro de “investigadores”, difícil de estratificar en detalle, pero que en términos generales podrían agruparse en base a dos criterios: (a) Adjudicación de proyectos y (b) publicaciones; en ambos casos según tipo. Respecto a lo primero, y sólo como un antecedente

parcial, de los 30 académicos del Cuerpo Académico Regular que entre 1990 y 2002 se han adjudicado Proyectos FONDECYT (Concurso regular), y que aún son profesores de nuestra Universidad, el 91% de ellos tiene el grado académico de Doctor y el 76% pertenece a las dos más altas jerarquías académicas.

La publicación de artículos científicos en revistas de circulación internacional, también llamadas de corriente principal, es una modalidad frecuente para dar a conocer de los resultados de las investigaciones. Su número, constituye una medida de uso frecuente, cuando se trata de evaluar la calidad de la ciencias que se realiza en una institución.

El “Institute for Scientific Information” (ISI) se aboca a la tarea de seleccionar aquellos *journals* de mayor prestigio al interior de las distintas especialidades. A nivel más regional el programa SciELO reconoce la calidad de las revistas. Hay publicaciones que están indexadas en ISI y SciELO. Estas bases de datos serán comentadas durante la jornada por el Dr. Krauskopf y la Sra. Prat.

Un estudio sobre las publicaciones ISI originadas en la Universidad de Talca en las últimas 2 décadas (1981-2001), mostró un aumento sostenido del número de publicaciones, particularmente en la última década. Entre las disciplinas más estudiadas se incluyen: Farmacología y Toxicología, Ciencias Vegetales, Física aplicada y Materia condensada, y Química y Ecología. Entre los investigadores que más han publicado durante el citado período están los Drs. Guillermo Schmeda y Jorge Ossandon. En términos generales, también se ha observado un mejoramiento cualitativo (índice de impacto). Por otra parte, cerca de la mitad de los artículos tienen un componente internacional, destacando el trabajo colaborativo con investigadores de EE.UU, España, Argentina y Alemania.

A modo de un breve resumen de las actividades de la DIAT. Durante el año académico que termina, destacaría la edición de 3 documentos:

a) Memoria de Investigación y Asistencia Técnica 1997-2001, la que además de ser distribuida internamente fue enviada al resto de las Universidades y otros organismos nacionales y regionales.

b) Otros 2 documentos de circulación interna. Uno sobre los fondos propios para investigación y otro sobre las fuentes externas de financiamiento de la investigación.

En términos globales, considerando fondos propios y externos, durante el año 2002 nuestra Universidad, en investigación, utilizó alrededor de \$900 millones.

En otro orden, iniciamos el uso de la Aplicación web para la DIAT, a la que se accede a través del sitio web institucional, y que esta tarde será presentada por el Prof. Schmal.

El Programa de Rectoría 2003-2007 del Prof. Dr. Álvaro Rojas, en el acápite sobre lineamientos básicos del nuevo Plan Estratégico institucional, en preparación, específicamente en el punto referido a investigación y postgrado, plantea entre otros objetivos:

- Formular y evaluar nuevos programas de postgrado, en especial de doctorados (a lo menos dos).
- Formular y evaluar un programa de Magíster profesional por carrera de pregrado, para aquellas carreras creadas con anterioridad al año 2001.
- El área tecnológica debe intentar albergar en los campus de Talca y Curicó, *cluster* de desarrollo productivo y tecnológico .
- Estimular la acumulación y generación de capacidades tecnológicas.
- Formular y evaluar nuevos Programas de Investigación.
- Elevar la productividad académica de las unidades en materia de publicaciones indexadas.

El objetivo general de esta Jornada tiene una clara asociación con este último punto, pues el propósito principal de este encuentro es impulsar un mejoramiento de los índices de investigación y asistencia técnica en nuestra Universidad. Entre los objetivos específicos están conocer: (i) La situación de la investigación en Chile y Latinoamérica, (ii) Algunos aspectos sobre las revistas ISI y SciELO, (iii) Las nuevas tecnologías en publicaciones, (iv) La experiencia personal y opinión, de varios académicos investigadores de la Universidad sobre las publicaciones de corriente principal, (v) Tener un primer acercamiento al tema de las patentes y (vi) Conocer las líneas de investigación que se desarrollan en nuestra Universidad. Pueden surgir ideas de proyectos conjuntos, mejor uso de los recursos, etc.

Creo que un encuentro de este tipo debería realizarse anualmente en nuestra Universidad. Es un tipo de Jornada Científica interna y transversal, que convoca a especialistas de diferentes disciplinas.

Hemos entregado a cada uno de ustedes una encuesta que nos permitirá con su opinión, programar la segunda Jornada.

Como es de vuestro conocimiento durante la próxima semana realizaremos un Curso sobre “Comunicación científica escrita”. Podríamos decir que se trata de un curso satélite a esta jornada, un buen complemento de ella, como ya dijimos tiene como propósito explicitar la importancia de la publicación. Estoy seguro que para los casi 30 inscritos, que pertenecen a diferentes Facultades e Institutos, será una excelente oportunidad para empezar el camino que conduce a una publicación de corriente principal.

Creemos que las políticas implementadas sobre investigación: (i) Perfeccionamiento académico a nivel de postgrado, (ii) Asociación de Programas de Investigación con Programas de Doctorado, (iii) Posicionar la investigación como una actividad que mejora la imagen de la Universidad a nivel nacional e internacional, y (iv) las medidas que está estudiando el Consejo Académico: Generación del Fondo de Desarrollo de Investigación (FDI), a ser administrado por las Facultades e Institutos, y un compromiso de cada Unidad académica de superar su propio promedio de publicaciones mensuales, permitirá que en los próximos 2 a 3 años el número de publicaciones de corriente principal aumente significativamente respecto a la actual cifra, cerca de 20 *papers* anuales.

Creo que todos los académicos podemos y deberíamos publicar. Invito a los que ya lo hacen, que aumenten el número de publicaciones anuales y los que no han publicado, a que realicen el ejercicio. Los insto a que cuando les rechacen un trabajo, situación que ocurrirá, no se desanimen; sean perseverantes. Así todos participaremos, activamente, en el tránsito que nuestra Corporación realiza desde una Universidad Napoleónica, eminentemente docente, a una Universidad humboldtiana, que desarrolla tanto la docencia como la investigación.

CONFERENCIAS



EL IMPERATIVO SOCIAL DE LA INVESTIGACIÓN Y DEL POSTGRADO EN LATINOAMÉRICA



Prof. Dr. Manuel Krauskopf

Vicerrector de Investigación y Postgrado de la Universidad Andrés Bello. Experto en análisis científico para el diseño de Políticas Públicas en Universidades, Ciencia, Tecnología y Epistemometría.

Las dificultades que sufre en la actualidad América Latina son bien conocidas. En este escenario, Chile se distingue por sus mejores condiciones socio-económicas. Parece claro, sin embargo, que el equilibrio en que nos sostenemos es más bien metaestable. Qué duda cabe, una de las causas y que nos diferencia claramente de la estabilidad y progreso de los países desarrollados es la escasa consideración que le otorgamos al valor del conocimiento.

Si la ciencia que se produce se mide por el número de artículos que se origina en cada país y por la cantidad de referencias que provocan los artículos que se publican, y estos indicadores se representan gráficamente siguiendo la geografía del mapa mundial, se observa que el hemisferio sur es casi inexistente. Claro está, con la excepción de Sudáfrica y Oceanía. En efecto, se corrobora que, en esencia, todo el conocimiento se está generando en el hemisferio norte. La geografía mundial de la ciencia es, pues, muy distinta a nuestra imagen del mapamundi. Así, aparecen desproporcionadamente grandes países que en nuestra mente tienen un tamaño relativamente pequeño destacándose Alemania, Francia, Israel, Nueva Zelanda, y Australia. En cambio América Latina que tiene alrededor de 500 millones de habitantes, escasamente se observa en este mapa. Chile, por cierto, pertenece a los 5 países que más contribuyen en ciencia, en América Latina.

En lo que concierne a publicaciones, Latinoamérica sigue produciendo un 3% de lo que se genera en el mundo. Entre Estados Unidos y Europa se produce el 70% de los artículos científicos. En cuanto a inversión para la investigación y desarrollo se observa proporcionalidad con las cifras anteriores. Así, la región invierte algo menos que el 3% de lo que el mundo dedica a investigación y desarrollo. Pero claro, en América Latina aún no se ha comprendido que la investigación es capital de riesgo y un imperativo social para el progreso.

Jorge Millas, filósofo ocupado de la ciencia expresó ya hace 25 años *"Nada bueno puede esperar el hombre de que la ciencia deje de interesarle como explicación del mundo, dentro de los límites en que ella es, en efecto, tal explicación. Por esa vía, no sólo el conocimiento científico sino también el conocimiento racional en general resultan menoscabados. La ciencia, al fin y al cabo, es el sistema de racionalidad más coherente y seguro, el único al cual tiende a responder consistentemente la experiencia de la naturaleza"*.

El mapamundi del conocimiento y los indicadores a que me he referido muestran que nuestra sociedad, lisa y llanamente, no tiene interés por la ciencia. Lo grave reside en que esta situación impregna a todos los cuerpos sociales. A la academia, a las Universidades, a las empresas, al mundo político y a los medios de comunicación. A América Latina no le interesa la ciencia y lo poco que la cultiva lo hace sin entenderla.

El conocimiento no es intangible. El proceso que implica generar ciencia es concreto y mensurable. La Universidad de Talca sabe de estas materias. Ocupada y preocupada de autoevaluar sus procesos, ha dimensionado su quehacer investigativo examinando su contribución durante las últimas décadas. Así ha podido conocer la dinámica del crecimiento sostenido que experimenta y a su concreto aporte. Ello gracias a que ha indagado indicadores relevantes a partir del registro de publicaciones que mantiene el ISI ("Institute for Scientific Information") la única base de datos que, con todas sus limitaciones y son muchas, permite comparaciones válidas entre categorías, instituciones y grupos. Esta base de datos nos permite visualizar la dinámica de las publicaciones de las Universidades chilenas. Actualmente la Universidad de Chile está produciendo el 35%, y la Universidad Católica de Chile el 20%

con relación al total publicado por el país. El escenario, hace 15 años, era muy distinto. La Universidad de Chile producía entre el 45 a 49% de las publicaciones; y entre las dos universidades aportaban el 70%. El cambio es consecuencia, principalmente, de la conciencia que han asumido otras Universidades para promover su desarrollo en ciencias y avanzar en esta materia. Asimismo, de la creación de Centros Académicos independientes. También de los instrumentos de financiación de la investigación, de su diversificación en Chile, del gran impulso inicial de FONDECYT y de otros fondos extranjeros.

Nuestro país tiene 10 revistas ingresadas en el ISI; esto es un récord para un país en desarrollo del tamaño de Chile. Es conveniente saber que el ISI no sólo registra artículos que conciernen a las ciencias duras (Biología, Química, Física, Matemática). En efecto, el referirse a la ciencia utilizando los indicadores globales que surgen del ISI se incluyen todas las disciplinas, *i.e.* artes, humanidades, tecnología y ciencias sociales, etc. En total, el ISI registra sobre 8500 *journals* de los cuales alrededor de 50 se publican en Latinoamérica. Si se añade España, existen más de 100 revistas a las cuales se puede enviar trabajos en español y estar apareciendo en la corriente principal con una gran visibilidad.

A pesar de los esfuerzos, más bien aislados, que ha hecho Chile para producir buena ciencia, los resultados no han sido del todo exitosos. Si se analizan dos décadas en ventanas de 5 años, que se desplazan en un año (*e.g.* 1981-1985, 1982-1986, etc.) para darle un valor estadístico más significativo, América Latina ha crecido 3,3 veces en este período. Chile, en cambio sólo ha crecido 2,4 veces. Con todas las dificultades económicas que tiene el resto de los países de América Latina, su interés por la ciencia, dentro de la precariedad que de hecho caracteriza a la región, es mucho mayor que el nuestro; el reconocimiento que le otorgan nuestros vecinos a la ciencia es, pues, más sólido. Claro está, nuestra ciencia ha mejorado en calidad. Con ello, nos hemos puesto altamente elitistas. Clara diferencia con otros países de la región que explica la menor pendiente que exhibe el crecimiento cuantitativo de la ciencia producida en Chile. Espinado asunto. Como tantos otros resulta ser una moneda de dos caras, particularmente si tal situación es consecuencia de las pocas políticas e instrumentos que sustentan el desarrollo de

la ciencia en el país. Aunque la verdad sea dicha, poca ciencia habría si la política que la sustenta recurriera al símil de la moneda que sólo nos ofrece dos opciones que dependen del azar.

La ciencia de la ciencia ha demostrado que es un error, en políticas públicas, seleccionar sólo al seleccionado de la selección. En efecto, si la asignación de recursos se concentra esencialmente en los investigadores de más alto talento considerados como tales aquellos que publican en las mejores revistas del mundo y son citados claramente más que sus congéneres, con el tiempo el tamaño de la comunidad científica disminuye. Cuando hay menos investigadores se pierde la capacidad científica y disminuye la probabilidad que surjan los mejores cerebros. Es menester que se abran las compuertas a las grandes inteligencias, sin límites ni restricciones. FONDECYT, en su origen el año 1982, nace para reconocer y financiar el trabajo científico de los meritorios y para mantener a los grupos de investigación que existen y que por su continua productividad de nivel internacional configuran la capacidad científica del país. Son ellos los que están formando, principalmente, a los doctores que el país demanda. FONDECYT aspiraba, así, a partir de su inspiración fundacional y de su marco jurídico, que se promueva el desarrollo de la investigación científica y tecnológica. Promover el desarrollo implica, qué duda cabe, crecer.

Veinte años después es conveniente desmenuzar, al menos en parte, el crecimiento que aunque precario en comparación con la región, el país experimentó en ciencia y tecnología. Abordemos un campo que ocupa, en todos los países del mundo, una fracción muy importante de la investigación que se realiza. En el ámbito de la biomedicina, hay tres revistas chilenas registradas en Pub Med. Ciertamente, los chilenos publican sus artículos en muchas más revistas extranjeras registradas en este sistema, distinto al del ISI y con una cobertura específica. Al cuantificar los artículos registrados en el ámbito biomédico se observa, lamentablemente, que durante la última década no hubo incremento. Es decir, la masa en investigación biomédica sigue igual que hace más de diez años. Empero, han proliferado las Escuelas de Medicina, las Facultades en Ciencias de la Salud. Impregnados por el desinterés público por lo científico, incluso los más ilustrados reclaman tan sólo porque no hay claridad respecto a los campos clínicos que sostendrán estas carreras.

Llamamos doctores a los médicos, veterinarios y dentistas; porque claro, estos títulos profesionales constituyen en los países auténticos doctorados profesionales. Ello responde a una tradición manifiesta y a una sólida justificación académica: las instituciones donde se forman estos doctorados profesionales se comprometen con la alta complejidad que implica estudiar en una atmósfera de investigación biomédica. Así, los estudiantes estudian con maestros y vivencian los modos de pensar para abordar soluciones complejas a los difíciles problemas a los que un titulado puede verse enfrentado por vez primera. Otra cosa son los doctorados académicos en los cuales los estudiantes tienen que hacer investigación y demostrar autonomía intelectual en un área del saber independiente de un ejercicio profesional. El año 2000 Bruce Ames estimó que el conocimiento respecto a la célula se había incrementado 100 veces tomando como referencia 1984. El plan de estudios de un alumno de Medicina se desarrolla en 7 años; sin una atmósfera de investigación no hay ninguna posibilidad de incorporar en la docencia biomédica el lenguaje del conocimiento que se acrecienta varias veces durante su período de formación. Así como la enseñanza de algunas profesiones hace imperativo mantener entornos activos en investigación básica y clínica, los instrumentos de financiamiento para la ciencia y tecnología deben responder a la necesidad que el país tiene en su educación y al imperativo de acrecentar la generación local de conocimiento. El sistema actual de FONDECYT, lejos de interpretar su inspiración inicial, entrampa el crecimiento de algunas disciplinas como se infiere del análisis de los artículos registrados en PubMed en algo más que la última década. No asombra, pues, que los resultados de los concursos regulares de FONDECYT a partir de mediados de la década de los noventa impliquen una disminución de los investigadores participantes.

En el concurso regular 2003 de FONDECYT, investigadores con patentes internacionales y publicaciones en revistas relevantes, no se adjudicaron el proyecto presentado; asimismo, grupos de productividad continua han visto interrumpido el financiamiento a sus investigaciones. Esto significa que estos laboratorios no pueden seguir trabajando en su línea de investigación. Afortunadamente hay otros recursos en Chile, como son las cátedras presidenciales, la iniciativa milenio, FONDEF, FIA, etc., pero su naturaleza es claramente distinta y no tienen la responsabilidad de constituirse en la columna vertebral que sostiene y promueve a la ciencia.

Los sistemas de asignación de recursos para la ciencia que celebran ser elitistas cometen crecientemente un grave error. Pretenden discriminar a los talentos dentro de una élite abusando y mal usando el factor de impacto de las revistas en que los investigadores publican sus resultados. Es absolutamente incorrecto presumir que el factor de impacto puede medir la calidad de una persona. Aun cuando representa un indicador relevante para evaluar una revista, quienes lo construyeron expresan que está lejos de ser un indicador cualitativo para medir la capacidad científica de un individuo.

Hace cerca de diez años se graduaban, en Chile, tres doctores por millón de habitantes al año; ahora, después de un gran esfuerzo, se gradúan seis. Cualquier país desarrollado produce sobre 100 doctores/millón habitantes en el mismo período. En Finlandia, por ejemplo, se confieren 236 doctorados por millón de habitantes por año y su población es de 5 millones. Sabido es que el programa de doctorado constituye el camino más corto y sistemático para alcanzar una formación superior, claramente necesaria en nuestros tiempos. Brasil, Argentina y México gradúan 32, 11 y 11 doctores/millón de habitantes al año, respectivamente. Brasil, presenta un crecimiento impresionante en el número de doctores. En todos los países nórdicos se mantiene un importante crecimiento de doctorados: Finlandia 10% anual, Dinamarca 9%, Suecia y Noruega 7% anual.

Chile, a partir de 1998, presenta una dinámica interesante; ha incrementado el número de matriculados en los programas de doctorado lo que permite postular que se podría doblar el número de doctores. Así llegaremos a 12. Puede servir de consuelo. Nos pondremos a la altura que están hoy Argentina, Uruguay, México y Venezuela. Eso sí, tengamos en cuenta que en Brasil, considerando el aumento que exhibe el número de matriculados, cuando Chile suba de 6 a 12 graduados/millón de habitantes/año, ellos aumentarán a 55. Es decir, necesitamos un gran salto cuantitativo para formar un contingente capaz de internalizar el conocimiento avanzado.

Respecto a las becas de CONICYT, para doctorado, se ha hecho un esfuerzo en el último periodo. Ahora existe poco más de 100 becas. Como referente, Brasil otorga 15.000 becas de doctorado anuales.

Hay un imperativo social para investigar y formar postgraduados. Por años

todos los países reclaman inversión de los privados. Aunque hoy día, en Estados Unidos, la mayor parte de los recursos proviene de la industria, las patentes citan mucho más el conocimiento generado en instituciones financiadas con fondos públicos. El 52,1% proviene del mundo académico, el 11% de laboratorios gubernamentales y otro 11% de laboratorios sin fines de lucro. Aunque la industria gasta el doble en investigación y desarrollo, sólo el 26% del conocimiento básico que han requerido para la innovación proviene de su propio trabajo. El 75% procede de los fondos públicos.

Se ha establecido, sin lugar a dudas, que existe un vínculo nacional entre los artículos, la tecnología y la protección intelectual. Se sostiene que el conocimiento es universal, pero al estudiar lo que publica cada país frente a las patentes de cada país desarrollado (Alemania, Japón, Francia, Estados Unidos y Reino Unido), se observa que cada país en la protección intelectual cita investigaciones financiadas con fondos públicos de su país. Así, por ejemplo, los estadounidenses citan más a sus compatriotas; los franceses a los suyos, etc. Parece claro, pues, que la innovación y la tecnología requiere ciencia local; sin ésta podremos diseñar todos los instrumentos de fomento para la innovación tecnológica, pero la concreción se hará muy difícil.

Los talentos chilenos y de América Latina perciben el valor que se le otorga a la ciencia y el conocimiento en Estados Unidos. Hay alrededor de 517 académicos chilenos trabajando en ese país. También 1200 brasileños y 886 mexicanos. Aproximadamente 50.000 investigadores extranjeros enriquecen a Estados Unidos con sus méritos personales. Lo hacen y comprometen su propio proyecto porque el país lo comparte con ellos. Diseña su política científica basado en la ciencia de la ciencia y aborda su cometido en investigación y desarrollo con instrumentos realistas y no improvisando.

Termino recurriendo nuevamente a Jorge Millas, "*El verdadero problema, como tantas veces ocurre, no está aquí en lo que se hace, sino en lo que se deja de hacer. Y lo que se deja de hacer es prestar más atención y reclamar más respeto a la ciencia como conocimiento. Ello interesa desde luego, a los científicos, porque es en el dominio intelectual del mundo en donde reside la verdadera gracia y la grandeza de su menester. Pero interesa también al Estado, en la medida que concierne a la sociedad y a la cultura*".

PRESENTE Y FUTURO DEL PROGRAMA SciELO



Anna María Prat

Asesora de la Presidencia de CONICYT

El programa SciELO, la biblioteca científica electrónica nacional, se desarrolla en el contexto es un sistema de acceso a la información científica que empezó a desarrollar CONICYT en los últimos cuatro años. El objetivo del sistema es ofrecer información científica integrada, tanto chilena como extranjera, a la comunidad científica nacional especialmente de las Universidades. Este sistema de información científica está formado por tres componentes:

- CINCEL (Consortio para la Información Científica Electrónica) para el acceso a la información científica internacional. Para esto se ha formado un consorcio entre las 25 universidades del Consejo de Rectores y CONICYT para la adquisición y suscripción conjunta de publicaciones científicas electrónicas de alto costo. La primera etapa del programa es la suscripción al Web of Science de ISI, la mayor base de datos en todas las disciplinas que incluye información de todas ellas. Esto ha sido posible gracias al aporte de las instituciones participantes además de Fundación Andes y el programa MECESUP. La segunda etapa del programa prevé la adquisición del acceso a los textos completos de las principales revistas científicas utilizadas por la comunidad científica nacional. El principio de CINCEL es la equidad en el acceso. Cada institución aporta de acuerdo con su capacidad de uso, pero todas tienen acceso a la misma cantidad y calidad de información.

- SICTI (Sistema de Información Científica, Tecnológica y de Innovación). Programa desarrollado con aportes del BID, para recopilar y difundir información acerca del sistema chileno de ciencia y tecnología. Está conformado por diversas bases de datos enlazadas entre sí, tales como: base de datos de currículum de investigadores, información de instituciones, base de datos de proyectos y sus resultados. El sistema permitirá además la gestión completa del sistema de CyT en línea y la preparación de indicadores actualizados.
- SciELO (Scientific Electronic on line), para el acceso a la información científica producida en Chile, mediante la edición electrónica de revistas científicas chilenas previamente seleccionadas por su alta calidad científica.

Como ya se ha dicho, SciELO-Chile es una biblioteca de revistas científicas nacionales, seleccionadas por su calidad, editadas en formato electrónico, a texto completo y disponibles en forma gratuita en Internet. Al mismo tiempo, es un conjunto de bases de datos para la búsqueda y recuperación de información de la colección. También posee un sistema de indicadores epistemométricos, para medir uso, productividad e impacto de los artículos y revistas, en la forma que lo hace ISI.

Además de incluir revistas chilenas, SciELO es una red iberoamericana con una metodología común para la edición electrónica, para selección de publicaciones, con formatos y normas similares. Así por ejemplo SciELO-Brasil tiene la misma estructura de SciELO-Chile, la diferencia está en el número de revistas, ellos tienen 93 y nosotros 35.

Algo muy valioso que tiene SciELO, es un conjunto de enlaces de cada una de estas revistas con otras bases de datos especializadas, otros servicios y sistemas de información nacionales e internacionales.

SciELO trabaja con una metodología integral para la preparación, almacenamiento, recuperación, disseminación y evaluación de publicaciones científicas. Integra desde su concepción la publicación primaria, con las bases de datos secundarias. Además presenta un conjunto de indicadores que permiten medir y analizar el impacto y uso de las publicaciones.

La publicación de resultados es la etapa final del proceso de investigación científico; como CONICYT nos preocupa la investigación como un todo, y por eso tanto también la última etapa.

Gran parte del conocimiento generado a través de los proyectos financiados con fondos públicos, no circula en las revistas de "corriente principal", especialmente en ciertas áreas del conocimiento. Sin embargo es necesario que en algunas áreas existan publicaciones a nivel nacional y que ésta esté disponible a diversos tipos de usuarios. Por otra parte, debemos asegurar que la calidad de lo que se publica en Chile esté al mismo nivel de lo que podría publicarse en revistas de corriente principal en el extranjero. Además debemos considerar que muchas publicaciones nacionales a pesar de los muchos esfuerzos que se realizan no serán incorporadas en las de corriente principal, por diversos motivos que no es preciso analizar aquí. Esto no significa que su contenido tenga menos valor científico.

En América latina editar una revista científica es toda una artesanía y representa un esfuerzo personal de los editores, que realizan esta labor además de sus otras responsabilidades docentes, profesionales y de investigación. En países desarrollados en cambio, este es un trabajo profesional que hacen los consorcios editoriales internacionales, apoyados por las sociedades científicas para asegurar y avalar la calidad de los contenidos.

En el caso chileno los tirajes de las diferentes revistas científicas son bajos; la revista científica chilena de mayor tiraje es la *Revista Médica de Chile* (1200 ejemplares), pero el promedio de los tirajes no alcanza a los 500 ejemplares. Al agregar el costo que tiene la distribución por el correo, muchos ejemplares quedan en la bodega de las sociedades científicas. Así, una publicación chilena, aunque esté en ISI, por la falta de una adecuada distribución, difícilmente será leída en otra parte del mundo. Un objetivo de SciELO es romper el círculo vicioso de la comunicación y lograr que lo que se hace en el país y se publica sea visible y accesible, asegurando que las publicaciones nacionales de excelencia estén disponibles y a mano de quien quiera, ya sea a nivel nacional o internacional.

En la red SciELO se garantiza que se encontrarán las mejores revistas de las

diferentes áreas que se publican en cada uno de los países participantes. Además se enlaza cada una de las publicaciones a los índices y bases de datos internacionales. Para ello se han definido, tanto en el nivel nacional como regional, donde hay sitios SciELO operando, criterios mínimos de calidad y cubrir todas las áreas del conocimiento.

Hoy es posible enlazar una gran información entre sí y generar redes de información, las bases de datos van a enriquecerse al relacionar información que hoy está dispersa, publicaciones, currículums, tesis, patentes, etc. Las bases de datos internacionales se valorizan al hacer enlaces con los textos completos y los sitios de información abierta en ciencia.

En SciELO-Brasil cada artículo SciELO de autores brasileños está enlazado con el currículum de la persona, las patentes si es que las tienen, las tesis de doctorados o los proyectos que originaron ese artículo, etc.

En cuanto a información adicional que nos es posible obtener, está saber quién publica con quién, cuáles son las redes efectivas de investigación a nivel regional, con qué centros de América Latina estamos publicando más y qué triangulaciones se producen con países fuera de la región.

Si se mantiene la rigurosidad en la selección de las publicaciones, será posible generar una “corriente principal” latinoamericana; esto permitirá que las publicaciones SciELO puedan ser consideradas en los sistemas de evaluación nacionales y regionales. A partir de enero de 2002 el Aporte Fiscal Directo a las universidades considera tanto las publicaciones ISI como las SciELO. Fue una manera de reconocer que hay algunas áreas cuyas publicaciones nacionales difícilmente ingresarán a ISI y que pueden ser válidas para la evaluación. Si bien CONICYT todavía no las reconoce del todo, sí lo hace el Ministerio de Educación.

Algo de historia

El programa SciELO se inicia en 1997 en Brasil, a través de un proyecto piloto en colaboración entre FAPESP (equivalente a CONICYT para el Estado de Sao Paulo) y BIREME (el sistema de información en ciencias de la

salud de la OPS). Chile se incorpora en 1998 y al año siguiente en forma conjunta con Brasil se abre el portal www.scielo.org, desde el cual se puede entrar a todos los sitios web nacionales de SciELO. El 2000 se inicia el primer sitio SciELO especializado en Salud Pública, y se incorporan Costa Rica, Cuba y España. Venezuela, Portugal y Argentina empiezan la etapa piloto, y están en distintas etapas de incorporación: México, Jamaica, y otros países. Actualmente en el sitio Brasil se encuentran 93 títulos de revistas, en Chile 35, Costa Rica 10, Cuba 8, España 7, Venezuela 10 y el área de la Salud Pública 7. La mayoría de las revistas son del área de las Ciencias de la Salud, que es donde hay una mayor cantidad de investigadores y de proyectos y, obviamente, también de publicaciones. Las otras áreas están menos representadas.

Brevemente algunos aspectos operativos

Al entrar a la página de SciELO, www.scielo.cl, se entra a una biblioteca, se encuentra una lista de revistas ordenadas por título o por materia, una serie de bases de datos para hacer búsquedas por distintos criterios (autores, disciplinas, instituciones, etc.) y una serie de informes bibliométricos.

Al entrar en la colección aparece una lista alfabética y se puede hacer búsqueda sobre las revistas o artículos de toda la colección por autor o materia. Si se entra a una revista con lo primero que se encuentra es con la portada de ella y los datos generales de la publicación, como por ejemplo, comité ditorial, instrucciones a los autores, etc. Desde ahí se puede navegar para consultar algún número en especial o el último número ingresado. A partir de la tabla de contenido, se seleccionan los artículos y en muchos casos el formato en el cual se quiere consultar el artículo: En formato html y por lo tanto un artículo en hipertexto, o en formato pdf que reproduce el formato original del artículo impreso. Todos los artículos pueden ser impresos y archivados para su uso académico.

Próximamente se activarán los enlaces de cada artículo con información adicional tal como currículum de los autores, de las referencias con los textos completos y de las referencias con bases de datos regionales e internacionales.

TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN LA PUBLICACIÓN CIENTÍFICA



Sr. Raúl Ravanal D.

Director de la Biblioteca
Universidad de Talca

El ciclo tradicional de generación de la publicación científica (desde obtención de fondo para investigar hasta el envío del manuscrito a la editorial), se caracteriza principalmente por su extenso recorrido y baja eficiencia. Se requiere a continuación sortear las múltiples exigencias impuestas por la casa editora: análisis del consejo editorial, la revisión de sus pares y luego un sinnúmero de interacciones (modificaciones, rechazos, apelaciones, recortes de textos y nuevas redacciones), hasta finalmente terminar, en el escenario más optimista, con la impresión y distribución de la publicación científica que contiene al *paper*. El período de tiempo entre la recepción de un manuscrito y la publicación del *paper* depende de la revista, pero considerando un grupo de ellas, éste fluctúa entre 9 y 19 meses.

Las editoriales comerciales y universitarias, los centros científicos y las bibliotecas universitarias han ido desplazando, paulatinamente, el eje de sus operaciones desde una industria tradicional a un nuevo campo basado en la Internet y apoyadas por las tecnologías de información.

Con las nuevas tecnologías, las grandes editoriales han iniciado un proceso que les asegura una disminución ostensible de los tiempos y costos de los procesos involucrados en el ciclo ya mencionado, así como el incremento

sustantivo de su eficiencia. Por otra parte, las bibliotecas digitales facilitarán en forma significativa en el futuro, el acceso de la información científica a los investigadores.

Existen dos tipos de antecedentes que permiten tener un conocimiento claro de las nuevas orientaciones y tendencias: (i) desarrollo de las tecnologías de información y sus avances, así como con la madurez de la Internet y su crecimiento exponencial, y (ii) la postura de liberalización ante la publicación científica, esta corriente presenta un significativo aumento en el número de adeptos.

Hoy la Internet permite mantener y acceder a una enorme cantidad de información en sus distintas formas, imágenes, videos y sonidos simultáneamente, esto acompañado de un desarrollo acelerado de las tecnologías de digitalización, las cuales han permitido en un corto tiempo generar desde el papel, imágenes y luego texto en forma muy eficiente, aportando un volumen enorme de documentos en forma digital en los últimos cinco años, el que es acompañado por el alto porcentaje de información científica que se origina en forma digital.

Son destacables también, dos proyectos pioneros que tienen relación con el desarrollo de nuevas formas de impresión: (i) el del papel electrónico y (ii) el de la tinta electrónica, - anunciándose su comercialización a mediados del 2005. Ambos tendrán una influencia decisiva en la disminución de los costos actuales de impresión, lo que fortalecerá el sistema digital vigente.

Uno de los hitos importantes que marcaron la nueva orientación hacia el cambio digital tiene relación con la denominada crisis de las publicaciones seriadas, en donde las grandes editoriales comerciales incrementaron en alrededor de 700% los precios de sus publicaciones, en un período muy corto de tiempo -5 ó 6 años-, lo cual obligó a la mayoría de las bibliotecas universitarias norteamericanas y europeas a suprimir suscripciones y a organizarse y presionar por nuevas formas de competir con las editoriales monopólicas, a fin de asegurarse una reducción de precios de las suscripciones, disminuir costos e incrementar la disponibilidad y la facilidad de trabajo en red de sus integrantes, impulsando así el traslado del almacenamiento de la informa-

ción desde el papel a las nuevas formas digitales.

En la actualidad existe un número importante de bibliotecas de investigación, instituciones científicas e instituciones afines (SPARC, Public Library of Science, Open Archives Initiative (OAI), National Library of Medicine, etc.) que abogan por liberalizar la información científica y disminuir los períodos de embargo de estas publicaciones para lo cual han desarrollado importantes redes de información a nivel mundial. La postura de las universidades norteamericanas y europeas de promover sus recursos de información en forma digital, mediante proyectos conjuntos de sus editoriales y bibliotecas a un bajo costo, incluso en forma gratuita en algunos casos, ha marcado un importante hito hacia la liberalización de la información científica.

El crecimiento exponencial de la información científica, lo cual ha significado su duplicación cada 5 ó 10 años, y que considerando su tecnología actual es imposible de ser acompañada por inversiones que lo soporten, está exigiendo en forma imperiosa que se incentive su almacenamiento digital, obligando a incrementar los desarrollos relacionados con proyectos de disminución de costos de impresión y presionando con ello fuertemente a sus fabricantes.

Tendencias Tecnológicas

Se observa un incremento exponencial de los recursos digitales de información científica. En este sentido se están generando redes de repositoria digitales. La base de datos referenciales del ISI, Science Citation Index ha iniciado su proceso de interconexión con otros repositorios de citas referenciales científicas, y es muy posible que en un breve plazo se constituya también como una red digital de citas referenciales. Las editoriales universitarias norteamericanas y europeas están comenzando a compartir también sus repositorios digitales con las bibliotecas universitarias. La organización Open Archives Initiative (OAIster), red mundial que promueve el desarrollo de la publicación científica en forma libre, está constituida en la actualidad por 139 universidades y centros científicos de relevancia mundial, y publica libremente en la actualidad, más de un millón de documentos digitales. El desarrollo de redes mundiales de tesis y disertaciones doctorales en forma digital (NDLTD) es una tendencia que está afectando a una importante proporción de universidades a nivel mun-

dial. Esta red abarca en la actualidad a más de 150 entidades de distintas nacionalidades.

Otra de las tendencias es el incremento masivo de las publicaciones en medio digital. Las editoriales importantes ya han iniciado el proceso de digitalización de sus monografías, lo cual a futuro se visualiza como altamente atractivo para las universidades, ya que mediante la suscripción a estas bases de datos, sus alumnos podrán acceder a todos aquellos textos contemplados como básicos en los planes y programas de estudio. El incremento masivo de los artículos científicos, en su forma digital, ha llevado a reducciones importantes de los precios de los mismos, por el solo efecto de una mayor oferta, lo cual es acompañado por el efecto multiplicador del enorme tamaño de los mercados virtuales sobre la Internet.

Otro aspecto importante es el desarrollo de tecnologías para el control de transacciones de objetos digitales relacionados con recursos de información. La Internet y las Tecnologías de Información han cambiado dramáticamente la forma de acceder a los recursos de información científicos. Hoy importantes asociaciones de editoriales norteamericanas y europeas, en conjunto con empresas del rubro de la computación, están trabajando en generar los estándares y las tecnologías que sustentarán todas las transacciones relacionadas con las monografías digitales sobre la Internet.

Por otra parte, el proceso editorial hoy está sufriendo cambios de enorme relevancia, mediante la adquisición e implantación de sistemas de administración computacional tipo *e-publishing* con salida multicanal simultánea - Texto impreso, web, PDF, Palmtop, aparatos inalámbricos, etc.-, los cuales incorporan servidores de administración de contenido y servidores web con muy amplias y poderosas funciones para capturar, almacenar, recuperar, transformar y distribuir contenido. Las grandes editoriales han ido incorporando paulatinamente a esta nueva tecnología, reduciendo en forma considerable los tiempos y costos de los procesos involucrados en el ciclo de la fabricación de la publicación científica.

Los recursos de información científicos serán enriquecidos a futuro por las tecnologías de multimedia, realidad virtual, video e imágenes dándole a la

publicación científica una dimensión y alcances insospechados, modificando radicalmente sus formas y contenido originales desde el texto puro más las tradicionales imágenes. Las tendencias que tienen relación con lo anterior, son las siguientes: (i) Desarrollo de productos de software gráficos especializados e instrumentos virtuales (i.e.: endoscopio virtual para explorar la biología de la célula, organismos, plantas y animales, (ii) Desarrollo de técnicas de alta resolución y compresión de imágenes, (iii) Desarrollo de las técnicas de *streaming* (Videos por Internet) y (iv) Desarrollo de sistemas de Realidad Virtual –Aumentada- que pueden extender y enriquecer la visión del mundo de los usuarios.

El denominado Semantic Web es un ambicioso proyecto, que tiene como objetivo estructurar en la web todo el conocimiento científico. Este proyecto facilitará el desarrollo de métodos automatizados para ayudar a los usuarios a alcanzar el contenido producido y generado en la Web por terceros, en las distintas disciplinas científicas. Su implantación se espera para el año 2010.

"Peer to Peer" (P2P) es un modelo computacional de topología de red distribuida, preferentemente inalámbrico, en que cada uno de sus nodos tendrá la capacidad de actuar tanto como cliente o como servidor, en forma centralizada o descentralizada, es decir realizar y/o solicitar determinados tipos de servicios en forma simultánea, con conectividad continua o discontinua y en donde sus nodos podrán estar constituidos por una diversidad de equipos de variadas características, tales como Celulares, Palmtops, Pc's o Servidores de Datos. Su función será expandir significativa y masivamente el procesamiento de la Internet, de manera de incrementar sustancialmente su eficiencia, no importando el tamaño de los equipos computacionales. Así desde cualquier equipo con características de procesador se podrán acceder los restantes solicitándoles el acceso, la búsqueda y la recuperación de información de índole científica. Esta tecnología, en la que se está trabajando actualmente, podría ser introducida en el mercado antes del año 2007.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA E INVENCIONES: ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO



Jorge Fuentes A.

Jefe Oficina de Información Tecnológica
Depto. Propiedad Industrial, Ministerio de Economía

En la actualidad, es indiscutible que el crecimiento sostenido de la economía de un país, debe estar soportado por estrategias tecnológicas concretas y coherentes. En muchas naciones, que hoy gozan de grados avanzados de desarrollo, la innovación es la regla y no la excepción. El Gobierno, consciente de ello y en base a una sólida política económica, que permite enfrentar la complicada situación externa, busca fortalecer las actividades de investigación y desarrollo (I+D), promover la transferencia de tecnología y potenciar el vínculo universidad–empresa. La implementación de estrategias de este tipo, en un esfuerzo conjunto público y privado, permitirá el desarrollo de productos y procedimientos de mayor tecnología y valor agregado, mejoras en la eficiencia y aumentos en la productividad, hechos que finalmente mejorarán la competitividad de Chile en el mercado global de hoy.

Estudios revelan que Chile debe apurar el paso en su camino al desarrollo y, a la luz de las cifras, el factor determinante que ha permitido a otros superar aquel umbral, ha sido la innovación y la transferencia de tecnología. Países como Estados Unidos (2,5%), Japón (2,8%), Suiza (2,6%), Francia (2,2%), Alemania (2,3%), Finlandia (2,9%), Holanda (2,0%) y Corea (2,7%), superan la barrera del 2% del Producto Interno Bruto (PIB) gastado en actividades de I+D; Chile, el año 2000, bordeó el 0,55%. Además, prácticamente la

totalidad del gasto en I+D realizado en el país se concentra en trabajos de ciencia pura o básica, con origen fundamentalmente en las universidades, resultando necesario incrementar y equilibrar dicho gasto, invirtiendo recursos principalmente en actividades que involucren desarrollo e innovación. Esto, pues la ciencia pura, en general, presenta retornos económicos de largo plazo; en un horizonte corto o mediano, es la aplicación de los conceptos de la ciencia básica en la creación de productos y procedimientos con fines industriales y comerciales, lo que genera riqueza y mejora la calidad de vida de la población. Se puede señalar que, es en este aspecto donde el sector empresarial y, particularmente, la PyME, debe aportar. En efecto, se estima que en países desarrollados líderes en innovación, alrededor de un 60% del gasto en I+D se concentra en desarrollo tecnológico tendiente a la creación de nuevos productos y procedimientos, gasto principalmente financiado por las empresas.

Frente a tales hechos, la pregunta que surge es cómo involucrar a la empresa nacional en esta dinámica de crecimiento basado en la innovación tecnológica. La experiencia internacional, indica que los mecanismos son básicamente tres.

Primero, la incorporación de recurso humano calificado en actividades de I+D a las empresas a fin de incrementar la calidad de los procesos de transferencia y desarrollo de tecnología. Segundo, potenciar a través de políticas y un clima adecuado, la interacción entre las universidades y el sector productivo, vinculación sinérgica que permite, por una parte, a las universidades, explorar nuevas formas de ingresos y nuevas formas de investigación científico-tecnológica en orden a responder las demandas del mercado global y, por otro lado, al sector productivo, acceder a productos de alto valor tecnológico. Tercero, incorporar culturalmente, como elemento clave en este escenario basado en la creatividad y el conocimiento, el concepto de la propiedad intelectual, materia que aporta el marco regulador y el incentivo necesario para que los recursos invertidos en innovación, se vean recompensados con la obtención de ventajas frente a los competidores y, en definitiva, mayores retornos económicos. La empresa que haya invertido dinero y corrido riesgos en desarrollar un producto o un procedimiento nuevo que soluciona un determinado problema o satisface una determinada demanda, puede ver premiado su esfuerzo innovador, trasfor-

mando esa creación, a través de la obtención de una patente, en una propiedad tangible, factible de ser parte de transacciones comerciales de distinto tipo. En virtud de esa propiedad, un titular de una patente tendrá la facultad de impedir, en una región geográfica determinada y por un periodo de tiempo dado, que terceros usen, fabriquen, comercialicen y, en general, realicen cualquier tipo de explotación del objeto protegido. A cambio de ese periodo de exclusividad, el titular de la patente deberá divulgar su creación de forma completa en el llamado documento de patente, permitiendo a terceros conocer la nueva tecnología y en base a ella, desarrollar nuevos productos y procedimientos. Así también, la sociedad en su conjunto se verá beneficiada por la disponibilidad de esta información y por contar en el mercado con novedosas creaciones que satisfacen sus necesidades.

Propiedad industrial en Chile

En el país, el organismo público competente en materia de concesión de patentes y marcas, es el Departamento de Propiedad Industrial (DPI), institución dependiente del Ministerio de Economía, ubicado en Santiago, calle Moneda N° 970, piso 10.

También es posible acceder al DPI a través de su sitio web www.proind.gov.cl, el que muy pronto se potenciará con nuevos servicios en beneficio de los usuarios de todo el país, destacando la posibilidad de efectuar solicitudes y pagos de derechos de propiedad industrial, en línea, simplificando notablemente la tramitación actual.

La legislación chilena en materia de propiedad industrial, contempla tres objetos de protección mediante patentes: las invenciones, los modelos de utilidad y los diseños industriales. Las **invenciones**, corresponden a cualquier solución a un problema de la técnica que origine un quehacer industrial. Innumerables son los ejemplos de invenciones: maquinaria minera, procesos para la fabricación de papel, productos farmacéuticos, motores, etc. Por su parte, un **modelo de utilidad** corresponde a cualquier objeto o similar en el cual un cambio, tanto de su forma externa como en su funcionamiento, produce una utilidad, beneficio, ventaja o efecto técnico que el objeto, antes de la modificación, no tenía. Finalmente, un **diseño industrial** es cualquier

forma tridimensional que se distingue de sus similares por poseer una apariencia especial perceptible por medio de la vista, vale decir, se trata de una creación que no está asociada necesariamente a una funcionalidad, sino sólo a una forma física distinta. Caso clásico de este tipo de creaciones son los envases, que buscan conquistar al consumidor con formas diferentes y atractivas, no obstante todos ellos cumplan una función similar, cual es contener productos.

Para obtener una patente, no sólo es necesario que la creación satisfaga las definiciones anteriores, sino que además, en general, debe cumplir con tres requisitos fundamentales: poseer novedad, nivel inventivo y aplicación industrial.

Una creación posee **novedad** cuando ella no existe en el Estado de la Técnica, entendiendo éste último como todo aquello que ha sido hecho accesible al público mediante cualquier forma de utilización o publicación, antes de la fecha de primera presentación de la solicitud de patente. Una creación posee **nivel inventivo**, si para una persona normalmente versada en la materia técnica correspondiente, ella no resulta obvia ni se habría derivado de manera evidente del estado de la técnica. Y finalmente, el requisito de **aplicación industrial** exige que el objeto a proteger por la solicitud de patente, deberá ser factible de reproducir o utilizar en la industria, entendiendo ésta en su más amplio sentido, incluyendo actividades como la manufactura, minería, agricultura, etc.

Para iniciar el trámite de patentes, se debe presentar una solicitud frente al Departamento de Propiedad Industrial (sin costo de ingreso), teniendo especial cuidado en no realizar divulgaciones previas de la invención, que pudiesen atentar contra el requisito de novedad. Este hecho es de suma importancia para los creadores de tecnología, particularmente, para los académicos e investigadores, quienes en su afán por mostrar los resultados de su trabajo, utilizan los mecanismos tradicionales de publicaciones científicas, medios especializados o medios masivos, situación que termina por anular las posibilidades de obtención de futuras patentes. La recomendación para ellos, es mantener en reserva sus desarrollos hasta, al menos, haber iniciado los trámites de obtención de derechos de propiedad industrial.

La solicitud de patente deberá ser presentada frente al DPI por el propio

solicitante o bien, por su representante legal. Este rol lo desempeñan, normalmente, estudios jurídicos y agentes de la propiedad industrial, constituidos por profesionales del área legal y técnica, expertos en presentación y trámite de solicitudes de patente y todos aquellos actos que de una u otra manera se derivan del hecho de obtener un registro de propiedad industrial. La solicitud deberá comprender los siguientes componentes:

- Hoja Solicitud. Formulario que se adquiere directamente en las oficinas del DPI (\$600) y que viene a formalizar el acto de solicitar una patente. Contiene datos generales, tales como tipo de solicitud de patente, datos de prioridad, título de la creación, nombres del inventor, titular de la solicitud y representante legal.
- Hoja Técnica. Formulario que también se adquiere en las oficinas del DPI (\$400) y que constituye la carátula o primera página del documento de patente. Contiene datos bibliográficos análogos a los declarados en la Hoja Solicitud, además de un resumen de la creación. Este formulario acompaña sólo a las solicitudes de patente de invenciones y modelos de utilidad.
- Memoria Descriptiva. Cuerpo de la solicitud de patente que constituye la componente técnica de ella. Consiste en una descripción completa de la creación, comenzando por la entrega de algunos antecedentes preliminares: motivo u objeto creado, problema técnico que se resuelve con él y soluciones previas conocidas por el creador; luego, se debe acompañar una breve referencia de los dibujos que forman parte de la solicitud, para finalmente, en base a ellos, exponer una descripción completa y detallada.
- Dibujos. Se podrán acompañar cuantas figuras sean necesarias para complementar lo expuesto en la Memoria Descriptiva.
- Pliego de Reivindicaciones. Cuerpo de la solicitud de patente que constituye la componente jurídica de ella. Consiste en una secuencia de cláusulas que describen aquellos elementos de la creación que quedarán protegidos por la patente. Este cuerpo deberá acompañar solamente las solicitudes de patente de invenciones y modelos de utilidad.

En lo relativo a tiempos de tramitación de solicitudes de patente, Chile se encuentra dentro de los estándares internacionales, observándose que el DPI tarda cerca de 6 años en conceder una patente de invención, 5 años en conce-

der una patente de modelo de utilidad y 3 años en conceder una patente de diseño industrial. Por otra parte, los costos asociados a la tramitación de una patente varían en un rango entre \$280.000 y \$400.000 aproximadamente, dependiendo del tipo de solicitud que se trate. Estos costos comprenden una publicación en Diario Oficial de un extracto de la solicitud, el arancel pericial, correspondiente a los honorarios de un profesional experto en el área técnica de la solicitud, quien se hará cargo de analizar el cumplimiento de los requisitos de patentabilidad señalados con anterioridad, y finalmente, los derechos de concesión que ascienden a 1 U.T.M. (≈\$28.000) por cada 5 años de vigencia de la patente. Una patente de invención se concede por 15 años contados desde la fecha de otorgamiento y una patente de modelo de utilidad o de diseño industrial, por 10 años medidos desde la fecha de presentación de la solicitud.

Durante el año 2001, se presentaron en el DPI un total de 3.202 solicitudes de patente, cifra que revela una importante dinámica en el sistema chileno, dinámica sostenida fundamentalmente por la existencia de solicitudes y registros de patente de origen extranjero. Entendiendo la propiedad industrial como una herramienta fundamental en la generación de riqueza y avance al desarrollo, es evidente la necesidad de incentivar el uso del sistema de patentes en las empresas e inventores nacionales. Se observa en países como Estados Unidos, que el año 2000, de las 295.926 solicitudes de patente de utilidad (en Chile serían patentes de invención y modelos de utilidad) ingresadas a la “U.S. Patent and Trademark Office”, 164.795 pertenecieron a nacionales norteamericanos, es decir, cerca del 56% del total de solicitudes fueron fruto de la inventiva de creadores de ese país, lo cual contrasta con el 10% de solicitudes de patente de invención y modelos de utilidad de chilenos presentadas en el DPI. Incrementar el uso del sistema de patentes a nivel de empresa, puede derivar en casos como el de IBM el año 2001, quien recaudó más de US\$ 1.000.000.000 por concesión de licencias a 1.600 compañías. En empresas más pequeñas, un buen número de patentes se constituyen en un activo más, quizás el más valioso a la hora de buscar socios e inversionistas. Por su parte, la relevancia a nivel de país del uso del sistema de patentes se observa simplemente en el siguiente dato: el año 2000 E.E.U.U. recibió, por concepto de regalías y licencias, US\$ 134,3 por habitante (US\$ 38.033.760.000) y Chile US\$ 6,7 por habitante (US\$101.840.000).

Documentos de patente y transferencia tecnológica

El sistema de patentes, no sólo genera incentivos a la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, dado el potencial beneficio económico existente para el titular de una patente, sino que además, permite la recopilación y divulgación de una vasta cantidad de información sobre la última tecnología desarrollada en diversos campos de la técnica. Desconocer la existencia de esta información o no usarla, produce problemas como procesos de I+D ineficientes y basados en tecnologías ya conocidas, baja o nula transferencia tecnológica en todos sus niveles, bajos niveles de patentamiento, etc. Las regulaciones y sistemas administrativos que dan soporte a la propiedad industrial en el mundo, otorgan características particulares a la información tecnológica presente en los documentos de patente; a saber:

- Se trata de una información clara, completa y, lo más importante, actualizada de los últimos avances de la técnica, dado que requisitos importantes para obtener una patente son una adecuada descripción del objeto a proteger y que éste no haya sido dado a conocer previamente.
- La documentación de patentes tiene una estructura uniforme en todas partes del mundo y una vez entendida esa estructura, es muy simple localizar la información deseada.
- Los documentos de patente abarcan todos los sectores técnicos de la industria y se estima que la cantidad publicada de ellos supera los 40.000.000, considerando solicitudes de patente y patentes concedidas.
- En la actualidad, la documentación de patente es de fácil recuperación. Primero, ella se encuentra ordenada a través de la clasificación internacional de patentes, sistema jerarquizado de códigos que permite ubicar según 8 secciones, las creaciones de acuerdo al campo de la técnica al que pertenecen. Y segundo, los adelantos en las técnicas informáticas permiten un eficiente archivo en forma electrónica, con el consecuente mejoramiento en la localización y recuperación de información, incluso de manera remota, a través de Internet. Importantes bases de datos de libre acceso son las del Departamento de Propiedad Industrial de Chile (www.proind.gov.cl), de la U.S. Patent and Trademark Office (www.uspto.gov), de la Oficina Europea de Patentes (ep.espacenet.com; www.epoline.org), Oficina Japonesa de Patentes (www.jpo.go.jp), etc.

Es así, dadas las características antes enumeradas, como un buen uso de este tipo de información, puede aportar importantes ventajas comparativas en orden a generar desarrollo tecnológico y crecimiento económico.

- La principal utilización que se le puede dar a este tipo de información es con fines tecnológicos, fundamentalmente para evitar la duplicidad de esfuerzos en materia de investigación y desarrollo (I+D). En efecto, utilizar documentación de patentes permite determinar el estado de avance de una determinada tecnología y con ello sentar las bases sobre las cuales se sustentarán las inversiones en I+D.
- Otra forma de uso es la búsqueda de socios comerciales y de soluciones existentes para resolver problemas tecnológicos específicos dentro de la industria, soluciones susceptibles de ser implementadas en el país como por ejemplo tecnologías no patentadas y de libre uso, o a través de la negociación de las licencias y regalías adecuadas.
- Con fines jurídicos, la documentación de patentes es útil para determinar las posibilidades de patentamiento de una determinada tecnología, o bien, para evitar vulnerar una invención ya protegida. Infringir una patente ajena, aunque sea involuntariamente, resultaría ser un caro error que puede llevar a la ruina a una empresa sólida.
- Finalmente, la información tecnológica es útil para apoyar la transferencia tecnológica tanto desde las comunidades investigadoras al sector productivo como de países industrializados a países en vías de desarrollo al permitir evaluar y promover la tecnología de una empresa, sector industrial, país o región.

La oficina de información tecnológica (OFINTEC) del Departamento de Propiedad Industrial posee la mayor cantidad de información técnica existente en Chile, constituyéndose en la más importante fuente actualizada a nivel nacional acerca del desarrollo tecnológico mundial.

Con todo esto, nadie puede ser indiferente a la fuerte correlación entre el nivel de desarrollo tecnológico de los países y la capacidad de acceder y utilizar la información. Las fuentes de información tecnológica existen, pero la literatura de patentes no es aprovechada como instrumento de estímulo de nuevas ideas o como respuesta a nuevos problemas técnicos. De todos de-

pende que esta herramienta sea útil para alcanzar mejores estándares de desarrollo en beneficio del país.

Referencias

Ley N° 19.039 del 25 de Enero de 1991.

Empresas que utilizan la propiedad intelectual como herramienta de gestión:
www.wipo.int/sme/es/index.html.

APLICACIÓN WEB DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA



Prof. Ing. Rodolfo Schmal S.

Este trabajo se inició con el propósito de estimular la investigación que se realiza en la Universidad por la vía de facilitar su gestión haciendo uso de las opciones que abren las nuevas tecnologías de la información, tanto por parte de la Dirección de Investigación y Asistencia Técnica (DIAT), como de las Facultades, Institutos, Departamentos y de los propios investigadores. Por otra parte, este sistema se enmarca dentro del mejoramiento e informatización de los procesos en que está empeñada la Universidad.

Mediante la aplicación web desarrollada se aspira satisfacer el grueso de los requerimientos de información relacionados con las actividades que realizan los investigadores; promover la constitución de equipos de proyectos facilitando la comunicación entre ellos; desburocratizar las actividades de gestión de la investigación; y ofrecer una serie de servicios de información relacionados con los distintos fondos existentes, las fechas de postulaciones a distintos concursos, los resultados en materia de los Programas de Investigación, las publicaciones que se están efectuando, los eventos académicos y el de investigadores vinculados a la Universidad de Talca.

Con la implementación de la aplicación se espera favorecer la productividad académica en materia investigativa y que el sitio se constituya en un espacio que contribuya a difundir las actividades de investigación realizadas por la Universidad de Talca.

La filosofía bajo la cual fue concebida la aplicación está basada en la descentralización, la que se expresa en que sean los propios investigadores quienes se hacen responsables de ingresar y registrar, entre otros: las postulaciones que efectúan; los proyectos en que participan; las publicaciones que generan; los eventos que organizan. En tal sentido, el éxito en la implementación de la aplicación depende del involucramiento y la participación activa de los investigadores. Esta condición es indispensable para que el contenido del sitio refleje el verdadero estado en que se encuentra la investigación dentro de la universidad. Esta participación debe hacerse extensiva a la comunicación a la DIAT de las observaciones y comentarios que merezca el sitio desarrollado con miras a entrar en un proceso de mejoramiento continuo en beneficio de todos. Sin esta participación, difícilmente se podrán satisfacer los objetivos que se persiguen y que motivaron el desarrollo del proyecto.

El sistema fue estructurado con tres módulos: (i) un módulo de administración (gestión) cuyo acceso está limitado a personal autorizado de la DIAT y cuya función es mantener actualizada la información asociada a los fondos concursables tales como sus características, fechas de apertura y cierre de postulaciones, resultados de las postulaciones, y en general toda información que interesa dar a conocer a la totalidad de los investigadores y a cada uno en particular; (ii) un módulo del investigador, cuyo acceso está restringido a los investigadores registrados, y que les permitirá consultar información de interés en apoyo a su trabajo investigativo, así como ingresar postulaciones, proyectos, publicaciones, estados de avance e informes finales de los proyectos en los que participan; y (iii) un módulo público, sin limitaciones de acceso destinado a dar a conocer las actividades de investigación que se realiza en la universidad, los resultados que de ellas emergen, y el perfil de sus investigadores. Este módulo es la ventana de comunicación de la Universidad con su entorno regional, nacional e internacional respecto de la investigación que en ella se desarrolla. Estos 3 módulos se encuentran fuertemente relacionados, conformando en su conjunto el sistema de gestión de apoyo a la investigación.

MESA REDONDA



Este panel pretende mostrar la experiencia de algunos académicos de la Universidad de Talca que siendo investigadores tienen experiencia en publicar. Ellos tienen distintas formas de generar conocimiento y de hacerlo público.

Panelistas:

Guillermo Schmeda, Instituto de Química de Recursos Naturales;
Coordinador.

Peter Caligari, Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología.

Carlos Padilla, Facultad de Ciencias de la Salud.

Ricardo Baeza, Instituto de Matemática y Física.

José Antonio Yuri, Facultad de Ciencias Agrarias.

En primer lugar, el Dr. Peter Caligari presentará las tendencias sobre publicaciones en revistas de corriente principal en un país desarrollado como es el Reino Unido. Luego un grupo de investigadores de diferentes áreas de la Universidad (social, matemáticas, agronómica y de ciencias básicas), presentarán su experiencia personal y su visión sobre el tema de las publicaciones de corriente principal.



Prof. Dr. Peter Caligari

In the UK there are separate formal systems in place for assessing the teaching and research qualities/standards of all universities. These assessments are on a 4 year basis and involve all the UK Universities. In the present context the assessment of the research is the one that is relevant and I will concentrate only on this, it is called the Research Assessment Exercise (RAE).

“The main purpose of the Research Assessment Exercise (RAE) is to enable the higher education funding bodies to distribute public funds for research selectively on the basis of quality. Institutions conducting the best research receive a larger proportion of the available grant so that the infrastructure for the top level of research in the UK is protected and developed. The RAE assesses the quality of research in universities and colleges in the UK. It takes place every four to five years and the next exercise will be held in 2001. Around £5 billion of research funds will be distributed in response to the results of the 2001 RAE.” (RAE 2001 - 1).

The RAE was initiated about 12 years ago and there have been 3 rounds of assessment to date. The process, and how it was conducted, has changed with successive rounds and so the assessment carried out in 2001 was the process that had evolved by that time. It thus means that the criteria have thus been subject to criticism and review by a wide range of interested parties and had been refined to come to their present state.

The RAE is based on the assessment by Mesa redondas of relevant experts (different Mesa redondas for different subject areas) of “indicators” from the research groups in every university. The indicators that are considered are: Outputs, PhD students, Grants, Esteem and Strategy

The “strategy” is mainly based on the whole group, as submitted by each university under that subject area, and relates to their descriptions of their future plans and development. “Esteem” is judged from information supplied on individuals in terms of such indicators as invitations to: present papers, write reviews, give evidence to government, provide advice to relevant bodies, examine PhDs etc. The amount of grant money obtained and number of students are relatively straightforward to visualise (even if they do need to be defined formally for the exercise).

Under the heading of “outputs” comes perhaps some of the major “evidence” that the different Mesa redondas use to come to their overall decision. The types of output considered are supposed to be broad and not delimited by too many preconceptions but the main forms are (RAE 2001 – 3):

<i>A</i>	<i>Authored book</i>	<i>G</i>	<i>Software</i>	<i>M</i>	<i>Composition</i>
<i>B</i>	<i>Edited book</i>	<i>H</i>	<i>Report for external body</i>	<i>N</i>	<i>Design</i>
<i>C</i>	<i>Chapter in book</i>	<i>I</i>	<i>Confidential report for external body</i>	<i>O</i>	<i>Exhibition</i>
<i>D</i>	<i>Journal article</i>	<i>J</i>	<i>Internet publication</i>	<i>P</i>	<i>Artefact</i>
<i>E</i>	<i>Conference contribution</i>	<i>K</i>	<i>Internet publication (via subscription only)</i>	<i>Q</i>	<i>Scholarly edition</i>
<i>F</i>	<i>Patent/ published patent output application</i>	<i>L</i>	<i>Performance</i>	<i>R</i>	<i>Other form of assessable</i>

The Mesa redondas were specifically advised to consider any form of output and decide on its value in the context of their subject area. But, as might be anticipated, in areas such as biology, the Mesa redondas expected that most of the outputs that were cited would be papers in scientific journals (RAE 2001 – 4):

*3.10.11 The Mesa redonda expects **that most of the cited outputs will be papers in scientific journals**, whether published on paper or electronically. However, there are no restrictions on types of research output, and all types of research output, as described in the RAE Guidance on Submissions, will be treated on their merits.*

3.10.12 Research outputs will be assessed according to their scientific and/ or technical excellence, their originality and the substantive contribution they make to ideas, methods, policy and practice. The Mesa redonda's assessment will be based primarily on its professionally informed judgement

of the quality of the work. The quality of the research is the prime factor, whether the research is basic/strategic, applied, or of direct relevance to the needs of industry, commerce, government or other end users.

A question that arose was, of course, how would the Mesa redondas decide on the relative value or quality of the journal papers. It was stated that each paper would be read by more than one member of the Mesa redonda and moderated by others but, at least in the case of biological subjects, that there would be no formal use of “citation indices” or “impact factors”. They stated (RAE 2001 – 4):

3.10.15 The Mesa redonda will not collectively rank journals but individual members of the Mesa redonda will be guided by their informed views about the refereeing and editorial standards of journals in their fields

In earlier rounds of assessment there had been a greater emphasis on number of publications, but by RAE 2001 the approach had been to much more clearly concentrate on the quality of outputs, although the data on numbers of publications were available to the Mesa redondas. However the criterion of numbers did arise in terms of the expectation of a minimum output per researcher. So it was stated (RAE 2001 – 4) that:

*3.10.20 The Mesa redonda would **normally anticipate seeing four outputs per person submitted**. Where fewer outputs are presented, an explanation may be offered in the textual commentary.*

As the assessment is over a 4 year period, it suggests that each researcher would be able to select the best 4 outputs, from a larger range of outputs produced in 4 years. This implies that on average they would have to produce one “good” output per year – as a basic minimum.

Using the data they got from publications along with those from the other indicators they then categorised each unit of assessment in each university

5* (five star)	<i>Quality that equates to attainable levels of international excellence in more than half of the research activity submitted and attainable levels of national excellence in the remainder.</i>
5	<i>Quality that equates to attainable levels of international excellence in up to half of the research activity submitted and to attainable levels of national excellence in virtually all of the remainder.</i>
4	<i>Quality that equates to attainable levels of national excellence in virtually all of the research activity submitted, showing some evidence of international excellence.</i>
3a	<i>Quality that equates to attainable levels of national excellence in over two-thirds of the research activity submitted, possibly showing evidence of international excellence.</i>
3b	<i>Quality that equates to attainable levels of national excellence in more than half of the research activity submitted.</i>
2	<i>Quality that equates to attainable levels of national excellence in up to half of the research activity submitted.</i>
1	<i>Quality that equates to attainable levels of national excellence in none, or virtually none, of the research activity submitted.</i>

on a scale defined as (RAE 2001-2):

These scores were obviously discussed and verified by the Mesa redonda through a complex of meetings etc but then notified to the universities, but also subsequently made public. As might be imagined the formal aims for carrying the exercise were paramount, but the results were also used in a variety of other ways as providing a useful set of criteria for other decisions and management policy making. This was formally recognised (RAE 2001 – 1):

“Outcomes are published and so provide public information on the quality of research in universities and colleges throughout the UK. This information clearly has a much wider value than its immediate purpose. For example, it can be helpful in guiding funding decisions in industry and commerce, charities and other organisations that sponsor research. It also gives an indication of the relative quality and standing of UK academic research. Furthermore, the RAE provides benchmarks which are used by institutions in developing and managing their research strategies. Across the UK as a whole, research quality as measured by the RAE has improved dramatically over the last decade.”

So not only was the rating used as a basis for deciding on the potential of each unit of assessment for applying for research grants, but also by each university to decide about the future of the spectrum of research it was going to cover in terms of Faculties, Institutes, Schools, Departments and even Units. It was also often the case that staff who had not been seen as having “indicator values” up to an acceptable standard would be scrutinized and decisions made about their future role. It might also be noted that job applicants and potential PhD students looked very carefully at the scores!

In general, the assessment attracted various criticisms but was tacitly accepted by the academic community and became, at least in part, a means to focus activities into fulfilling the criteria set. As would be expected, at an individual level some found it a reasonable means to ensure levels of activity among the academic community while others felt it went against the freedom supposed to be enshrined in academic life! It might be noted that the funding bodies, dispersing the government’s money, adopted similar criteria and levels for deciding about the quality of research in research institutes

The future of RAE in UK is, as it always has been, under discussion and questions are raised as to whether it has now served its purpose and is no longer useful or whether it will continue but lead to an ever decreasing number of research active units. It is also suggested that it is more and more leading to all research over most of the areas being concentrated in a few Universities. The future is still to be decided – but generally government has expressed satisfaction in the results that it sees as coming from such assessment.

As a crude comparison and to provide a stimulus for further discussion I have summarised figures for the Universidad de Talca (Memoria de Investigación y Asistencia Técnica 1997-2001, Universidad de Talca). Data were available covering the same 4 year period as the last RAE noted above. Without looking at the figures in detail or worrying about the possible deficiencies that might exist (e.g. the exact equivalence of what was scored), or trying to make any comment on the fairness of such a comparison, the following data are presented. First, the average number of papers per member of staff per year was 0.06 – this needs to be seen against (as already noted) a rough minimum figure (ignoring quality) of 1 per year for all researchers in the UK. Secondly, the distribution of the production of papers is also of relevance and can be summarised as:

Number of papers	Number of Staff	Cumulative number of staff
>8	1	1
8	1	2
7	1	3
6	2	5
5	4	9
4	6	15
3	7	22
2	25	47
1	149	196
0	?	?
Total 51	196	Papers/staff/4 years 0 0.26

As can be seen, that even if the very minimum figure of producing 4 papers in 4 years is taken then, on these data and given the caution needed, there are only 15 members of staff who fulfil the set criterion as used in the UK.

References

Memoria de Investigación y Asistencia Técnica, 1997-2001; Universidad de Talca. Julio 2002.

RAE 2001- 1 <http://www.hero.ac.uk/rae/AboutUs/>

RAE 2001 –2 http://www.hero.ac.uk/rae/Pubs/5_99/section1.htm

RAE 2001 –3 <http://www.hero.ac.uk/rae/Pubs/briefing/note4.htm>

RAE 2001 – 4 http://www.hero.ac.uk/rae/Pubs/5_99/ByUoA/crit14.htm



Prof. Dr. Ricardo Baeza

Lo que un matemático hace es matemáticas y matemáticas es lo que los matemáticos dicen que es. Un matemático es un artesano común y corriente que tiene que ejercitarse en su tema, tal como lo hace un violinista o un deportista todos los días, 6 ó 7 ó más horas. Si un matemático o un científico, en general, dejan de practicar su quehacer, pronto decaen.

Para hacer ciencia se necesita tener un buen ambiente, lo cual se crea en parte por las personas que trabajan alrededor y de las facilidades que se dispone. En esta universidad, hemos estado haciendo un esfuerzo enorme por mejorar estas condiciones. Contratar gente joven (o mayor) de primer nivel contribuirá esencialmente a que esta universidad despegue realmente y se inserte en el ambiente científico internacional. Esto cooperará a mejorar la productividad científica y su calidad. Al respecto, creo que en ciencia lo que importa es la calidad de la investigación y no la cantidad de *papers* que se pueden escribir. Debemos tender en esta universidad a hacer buena ciencia, es decir de buen nivel.

Conozco matemáticos con más de 200 *papers* que no tienen ningún impacto, mientras que otros matemáticos que no produjeron más de 30 ó 40 *papers* siguen hoy, a más de 100 años de su muerte, siendo tremendamente influyentes.

En el contexto del ambiente para desarrollar ciencia, creo que es fundamental tener una masa crítica adecuada en las áreas que se desea cultivar. Eso es, momentáneamente, un problema en esta universidad. Lo más probable es que aquellos académicos que están publicando sean los que pueden hacerlo, y son pocos. Por eso pienso que si deseamos incrementar la productividad científica y mejorar su calidad en la Universidad de Talca, debemos incorporar nuevos académicos del mejor nivel.



Prof. Mg. Cs. Carlos Padilla

La actividad de investigación es inherente a la condición de académico, es muy difícil poder pensar en separar los componentes de docencia e investigación.

Indudablemente que en materia de investigación científica el grado académico facilita la tarea, otorga importantes ventajas, pero no es condición fundamental. La Universidad, cuando necesite académicos con grado de doctor, debe hacer esfuerzos para contratar y enviar a programas de postgrado a personas jóvenes seleccionadas de los grupos que ya están trabajando en la Universidad. Esto último es una buena forma de conocer y evaluar a un potencial científico el cual además debiera tener un carácter afín con el grupo de trabajo, condición generalmente no considerada pero muy importante a la hora de trabajar en un espacio reducido y en estrecho contacto comunicacional con el resto de los científicos. También es importante tomar en cuenta que no siempre los mejores promedios de nota aseguran calidad y rendimiento científico. En términos generales, se debe privilegiar a las personas jóvenes que tienen condiciones para desarrollarse en el complicado y competitivo mundo científico.

El montaje de una línea de trabajo es generalmente el inicio de una carrera de investigación. Esta línea puede ser la continuidad de una tesis de postgrado o bien la suma de buenas experiencias de laboratorio que pueden cristalizar en una línea de trabajo. El desarrollo de una línea es un proceso factible de agotarse, ya sea por cumplimiento de objetivos o bien debido a falencias técnicas (Ej. Carencia de microscopio electrónico). En este caso, hay que intentar un cambio de línea de investigación, es una decisión que hay que

pensar mucho ya que el reconocimiento de los pares científicos pasa por los resultados específicos que se tienen en un determinado campo de estudio, es decir publicaciones. Esto cobra gran relevancia a la hora de evaluar proyectos, particularmente en el ámbito de FONDECYT donde la propiedad intelectual fundamentada en estas publicaciones es vital a la hora de obtener financiamiento. Al respecto, una posible estrategia para reorientar el trabajo científico es iniciar con alumnos tesis la exploración de otra línea de trabajo de modo simultáneo con la actividad que cotidianamente se desarrolla en el laboratorio. Es así que la obtención de resultados prometedores pueden facilitar un potencial cambio de línea de investigación.

El resultado de la investigación debe ser conocido y para ello es una obligación publicarlo. En este contexto, el esfuerzo realizado no puede quedarse en la exposición de un congreso o en la discusión de un seminario. La motivación personal por publicar es de gran significado. No es bueno que excelentes tesis y/o memorias permanezcan encuadernadas en biblioteca y no se publiquen.

Otro elemento importante en el buen desarrollo de la investigación, es la capacidad de contar con acceso adecuado a las publicaciones. La desinformación científica es uno de los peores enemigos en el desarrollo del nuevo conocimiento. La información continua, otro deber de un académico, es la única forma de estar en permanente contacto con la frontera del conocimiento. Para ello la universidad debiera realizar nuevos y más importantes esfuerzos, particularmente en todo lo relacionado con la adquisición de revistas *on line* que puedan revisarse desde la oficina o laboratorio. Esto indudablemente que facilitaría, significativamente, esta parte del trabajo.

Mirado desde otra perspectiva, el tema de la publicación reviste importancia en la carrera académica. Los actuales criterios de jerarquización dan especial importancia a las publicaciones. Por ello, para avanzar en la carrera académica se necesita tener un currículum fundamentado en publicaciones. Esto debiera ser otra motivación para trabajar en investigación y publicar. Así también si se cuenta con publicaciones el académico tendrá la posibilidad de adjudicarse proyectos porque su trabajo científico será bien evaluado.

Otro aspecto es, dónde y cómo publicar. La elección de la revista es sumamente importante, el investigador tiene la obligación de conocer todas las revistas de su disciplina, más aún, conocer las políticas de publicación que posee cada revista. El tema del idioma inglés es a veces una limitante para poder publicar en revistas de corriente principal; este es un problema que hay que superar; los revisores pueden rechazar el manuscrito simplemente por mala interpretación del idioma. Cuando se nos acepta una publicación por parte del editor, obviamente lo celebramos, pero es en el fracaso donde debemos ser fuertes. Si nos rechazan un trabajo tenemos que analizar por qué lo rechazaron, qué pasó con los resultados, en general es importante conversar el tema con pares que nos puedan apoyar con un análisis crítico.

Para aumentar la productividad en investigación, hay que aumentar la masa crítica; si ésta no existe es muy difícil establecer grupos de investigación; hoy en día hacer ciencia en forma individual es muy difícil.

El desarrollo de Programas de Postgrado, especialmente los programas de Doctorado fortalecerán la investigación y esto se reflejará en un aumento del número de publicaciones.



Prof. Dr. José Antonio Yuri

En la investigación agrícola, los ingenieros agrónomos utilizamos la planta como un objetivo *per se* y no como un medio de trabajo; esto último sería el caso de quienes trabajan en ciencia básica (química, biología, bioquímica), que generalmente la emplean como un instrumento para descubrir ciclos o extraer e identificar compuestos. El hecho que para nosotros la planta es un fin, explica gran parte de la diferencia de cómo planteamos nuestra investigación y qué hacemos con ella, y en base a ese solo concepto, podemos diferenciar significativamente nuestro trabajo.

La investigación agrícola presenta algunas características particulares: (i) es de larga duración, pudiendo abarcar 12-15 años, como en el caso de la selección de nuevas variedades frutales; (ii) es altamente dependiente de las condiciones climáticas, lo que obliga a repetir durante varias temporadas un ensayo o realizarlo bajo condiciones controladas, de muy alto costo (fitotrones); (iii) es muy amplia en cuanto a especies y variedades; sólo a modo de ejemplo, existen a nivel mundial unas 30.000 variedades de manzanos!; (iv) es multidisciplinaria, pues se requiere mezclar diversas ramas del saber, como química, bioquímica, estadística, física; (v) requiere desplazamiento entre grandes distancias, debido a la distribución geográfica de los ensayos; (vi) ha sido históricamente muy subjetiva, pues se tiende a hacer prevalecer la opinión por sobre las observaciones.

En resumen, las principales características de la investigación agrícola son: larga duración, clima dependiente, amplia (especies, variedades), multidisciplinaria, distantes (kms.), subjetiva (opinión versus observación), alta demanda por tecnología, requiere experiencia profesional, inmersa en

ambiente productivo muy competitivo.

El cuerpo académico de la Facultad de Ciencias Agrarias está formado por 20 Jornadas Completas equivalentes: 2 Titulares (incluido Rector), 6 Asociados, 11 Asistentes, 4 Instructores, 1 Conferenciante. Dos académicos en el extranjero. Edad promedio: 42.8 años (SD: 7.3).

Sólo a modo de ejemplo, para dimensionar una investigación que se está llevando a cabo a través de un proyecto FONDEF: la prueba de variedades y portainjertos de manzano. El trabajo, planeado en su primera etapa a 7 años, se realiza a lo largo de 600 kms. de distancia, donde se instalaron 5 huertos-módulo, los que se deben monitorear cada 15 días. Los primeros resultados relevantes se comenzarán a ver recién, en 3-4 años más. Algo similar sucede con el Lisímetro de Drenaje, que se acaba de inaugurar en la Estación Experimental de Panguilemo, donde se invirtió una gran cantidad de recursos y tecnología y cuyos primeros resultados también tardarán años en ser entregados.

La Agronomía es una carrera profesionalizante, por lo que además del conocimiento de un tema específico, se requiere de experiencia, la que se obtiene luego de muchos años de trabajo y contacto con las plantas.

Para las publicaciones agrícolas se requiere, asimismo, mucho tiempo, condicionado por el ciclo biológico de las plantas y las condiciones climáticas. Además, muchas veces es más relevante publicar en revistas a las que el productor pueda tener acceso y que no sean, necesariamente, de corriente principal. Por otra parte, hay que solucionar muchos problemas de índole práctico, por lo que nuestra gestión en asistencia técnica es de alta relevancia.

La investigación agrícola tiene un alto impacto técnico y social, pero uno muy bajo considerando las revistas ISI. Varias de las revistas en las que publicamos regularmente, tienen un tremendo impacto agronómico, pero no tienen posibilidad de alcanzar el estatus de corriente principal.

No se debe dejar de considerar que el ISI (Institute for Scientific Information) es un indicador que señala, entre otros, la cantidad de veces que una publicación es citada. En este punto se da la paradoja que nosotros consultamos

permanentemente las revistas de ciencia básica para poder realizar nuestras investigaciones, por lo que las citamos en forma recurrente. En cambio, quienes trabajan en temas básicos, raramente consultan nuestros medios de difusión, por lo que el puntaje asignado a nuestras publicaciones es significativamente más bajo. Esto equivale a decir que nosotros contribuimos en aumentar el puntaje de tales revistas, siendo que muchos de nuestros trabajos son de mayor complejidad y calidad científica. A modo de ejemplo algunos índices de impacto:

HortScience 0.51, *J.Amer.Soc.Hort.Sci* 0.84, *J.Plant Physiol* 1.14, *Physiol.Plantarum* 2.5, *Planta* 2.98, *Plant Physiol.* 4.43, *Science* 24.6 y *Nature* 29.5.

Ahora, si tomamos el caso específico de la Facultad de Ciencias Agrarias de nuestra Universidad, podemos destacar el hecho de habernos adjudicado varios proyectos FONDECYT, FONDEF y de diversas otras fuentes. Entre 1992 y 2002 se han realizado los siguientes proyectos: FONDECYT (investigador: 9, coinvestigador: 4), FONDEF: 8 (3 Investigación y Desarrollo, 2 Infraestructura y 3 Transferencia), FONTEC: 1, FIA: 7, Otros (FNDR, SAG): 2, Asistencia técnica: >100.

Se han realizado un número importante de publicaciones, pero en su mayoría no son de corriente principal. En los últimos 5 años tenemos: ISI (autor: 7, coautor: 11), internacionales (autor: 29, coautor: 10), nacionales (autor: 40, coautor: 14). Ello no descarta el hecho que podríamos producir bastante más.

Una ventaja de nuestras investigaciones es que no son necesariamente dependientes del financiamiento FONDECYT, por lo que tenemos acceso a otras fuentes de recursos. En muchos aspectos, somos más tecnológicos que científicos.

Estoy convencido que desde hace un tiempo, gran parte de la investigación se realiza fuera de las Universidades, por lo que el rol de la misma al interior de las Universidades debe ser permanentemente revisado. La asociatividad con el mundo privado y productivo es, al menos en nuestra área, una situación altamente deseada.

Finalmente, desearía que la investigación agrícola fuera reconocida y acep-

tada con su estilo y requerimientos, y en base a ello sea evaluada. Así, debiéramos ser capaces de tomar la decisión de dejar de importar problemas para investigar y empezar a exportar soluciones. De esta forma tendríamos uno de los principales productos que diferencian a los países desarrollados de los que aún no lo están: la información.



Prof. Dr. Guillermo Schmeda (Coordinador)

Muy pocas personas que trabajan en investigación encuentran fácil escribir artículos científicos. Pero este ejercicio es necesario porque si no comunicamos lo que estamos haciendo, el propósito de la investigación se pierde. Chile ha firmado acuerdos de libre comercio con Europa, Corea y EE.UU. Si queremos integrarnos en forma efectiva a esa comunidad mundial tenemos que aceptar también un idioma universal de comunicación, que en este momento es el inglés. Por lo tanto, si pretendemos que nuestros resultados se conozcan y se difundan internacionalmente, el idioma de nuestros trabajos tiene que ser el inglés.

Algo importantísimo en esto es la filosofía de escribir un artículo científico. Hablamos de publicación ISI o no ISI, investigación tecnológica e investigación científica, pero debemos reflexionar sobre algo más de fondo: ¿Por qué se escribe un artículo científico?. Algunos piensan que publicando pueden ascender en la jerarquía académica, en otros casos publican porque el Director de Tesis o la persona que lidera el laboratorio se lo exige. Otros lo hacen para estar preparados para la autoevaluación a fin de año. Hay quienes dicen "voy a publicar" porque esto permitirá que lo inviten a dictar conferencias o para ir a reuniones. Sin embargo, ninguna de las razones anteriores es correcta. Las personas que tenemos actividad como científicos pertenecemos a una elite en nuestra sociedad. Somos un número minoritario que está recibiendo recursos estatales y/o privados y por lo tanto, **es un deber** comunicar los resultados. Si el resultado (de las investigaciones) no se conoce, nadie puede usufructuarlos. En otras palabras, si los resultados no se difunden, a nadie benefician.

Publicar los resultados de las investigaciones aumenta el conocimiento, estimula el debate. Sin debate y sin romper reglas, no hay aumento del conocimiento.

Los componentes para publicar son, en primer lugar, el científico. En este sentido es importante el manejo de idiomas, principalmente el inglés, porque si queremos comunicar algo, debemos saber cómo hacerlo en un idioma lo más universal posible. En segundo lugar, el ambiente de trabajo. Hay, además, diferencias según disciplinas.

El hecho de haber cursado un programa de doctorado no ofrece ninguna garantía respecto a la potencial calidad de un investigador. Lo relevante es la motivación de la persona al realizar el postgrado: ¿Cuál es su plan de desarrollo individual?.

Si nosotros aceptamos que el individuo es el eje de la historia, eje de su propio destino, también tenemos que tomar en cuenta el lugar donde se desarrolla el individuo y hasta qué punto el plan de desarrollo personal coincide con lo que el lugar de trabajo pretende de él. ¿Qué rol juegan las publicaciones en el crecimiento del individuo? ¿Son importantes? ¿Qué debe privilegiar, qué se espera del individuo en su entorno?.

En general, los programas de postgrado enseñan destrezas en cómo comunicar resultados, enseñan metodología para hacer investigación. Si el estudiante ha tenido un buen guía sabrá como interpretar y ordenar sus resultados. Pero en la mayoría de las instituciones y grupos de trabajo, no se enseña cómo se hace comunicación científica. ¿Cómo vamos a pedir que se publique más contando con un número importante de personas que no sabe cómo hacerlo? Aprender y emplear las técnicas sobre comunicación científica debe ser una preocupación individual.

Para escribir *papers* hay que leer *papers*. La persona que no lee, no va tener habilidad para escribir. Si no sabe cómo se comunican los resultados, ¿cómo los va a presentar?. Para escribir *papers* hay que someterse a una evaluación por pares.

El valor que asigna nuestro ambiente de trabajo a las publicaciones, es importante. Personalmente, creo que debemos publicar por ética, es algo que debe estar inserto dentro del compromiso de ser académico, es una opción de vida. Para que Chile dé un salto cualitativo a futuro, debemos ser capaces de generar nuevos conocimientos. Para ello, debemos ser capaces de pensar. ¿Cuánto tiempo dejamos para madurar ideas, para planear experimentos, para actualizarnos?.

Entre los académicos debe existir diversificación de tareas. La riqueza de las diferentes cualidades debemos aprovecharlas al máximo. No podemos hacerlo todo con excelencia. A modo de ejemplo, un atleta difícilmente puede ser levantador de pesas, corredor de fondo y hacer buena natación.

Primero debemos pensar en publicar, después preocupémonos dónde. Creemos una cultura de la publicación. Inicialmente, no nos preocupemos si la publicación es ISI o no. A medida que vamos avanzando, fijémonos metas más ambiciosas.

Los trabajos que se escriben generalmente son publicados. Debemos conocer cuáles son los mejores medios para comunicar resultados. Esto lo sabremos si es que leemos. Escribir *papers* es un trabajo continuo. Es un proceso de aprendizaje de toda la vida. No esperemos a tener el *paper* perfecto para enviar un artículo a un editor. Así esperando la perfección nunca vamos a publicar o vamos a publicar muy poco.

PÓSTERES



Instrucciones para presentación de pósteres

Inscripción

Para inscribir uno o más pósteres se requiere el nombre del trabajo, autores y unidad(es) académica(s). Enviar información hasta el viernes 3 de enero de 2003 (e-mail: diat@utalca.cl) o solicitar visita de ayudante de la Jornada al teléfono 200484. Todos los pósteres inscritos serán presentados.

Los pósteres pueden haber sido presentados previamente en eventos científicos de las disciplinas específicas.

Tamaño

Cada póster podrá tener un tamaño máximo de 80 x 150 cm (ancho y alto, respectivamente).

Instalación

Los pósteres deben ser instalados el jueves 9 de enero de 2003 entre las 8:00 y 8:50 horas sobre los paneles de madera que se pondrá en el pasillo exterior al Salón Diego Portales.

El panel a usar estará indicado por un número, previamente asignado. En general, se agruparán por Unidades (Facultades e Institutos).

Lectura

Los pósteres podrán ser visitados por los asistentes en los períodos de café (10:30 a 11:00 horas y 16:30 a 17:00 horas). Adicionalmente los pósteres podrán ser revisados a mediodía (13:00 a 14:25 horas).

Nota: Los pósteres deben ser retirados al finalizar la jornada (alrededor de las 18:30 horas).

Nómina de pósteres

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

César Acevedo, Samuel Ortega, Marcelo Duarte.	Programación del riego en vides para aumentar la calidad de mostos y vinos.
Eduardo Fuentes Contreras.	A new approach for stimating soil arganic matte mineralization.
Francisco Matus, Christian Maire.	Líneas de investigación del laboratorio de entomologia.
Marcelo Duarte, Samuel Ortega, Yuri Charme.	Programación del riego en maíz semillero usando sistemas metereológicos automatizados.
Samuel Ortega, Ben Hur Leyton.	Centro de investigación y transferencia en riego y agroclimatología
Samuel Ortega, Lorenzo León, María Cárdenas, Hugo Sierra, Yerko Moreno.	Development of models for predicting phenology and maruty evolution in grapewine.
Ximena Henzi, Flavia Schiappacasse, Peter Semann, Patricio Peñailillo, Manuel Muñoz, Verónica Vico.	Aplicaciones biotecnológicas en el mejoramiento genético de especies de Rhodophiala chilena.

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

Miguel Bustamante.	Modelos mentales: Perfil emprendedor-aprendizaje organizacional.
Miguel Bustamante.	Comportamiento Organizacional: Cambio y desarrollo organizacional.
Miguel Bustamante.	Etica y responsabilidad empresarial: Calidad de vida y balance social.

Miguel Bustamante, Sergio Giaconi, Mariana Valdebenito, Jorge Sánchez, Carolina del Río.	Investigaciones relacionadas con el programa de formación de cuadros directivos de salud.
--	---

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

Carlos Mena Frau, John Valenzuela Gajardo, Yony Ormazábal Rojas.	Aplicación, metodología y localización de sitios adecuados para albergar un relleno sanitario utilizando sistemas de Información Geográfica y Técnicas de Evaluación Multicriterio.
--	---

Francis Devlieger, Ricardo Baehig, Marcos Yáñez.	Presentación de trabajos en congreso de proyectos de Investigación FONDEF y FONDECYT del Departamento de Industrias Forestales.
--	---

Emilio Cuevas, Gerardo Soto, Marcia Vásquez, Francis Devlieger, Ricardo Baettig.	Centro Regional de Tecnología e Industria de la Madera (CERTIM parte 1).
--	--

Emilio Cuevas, Gerardo Soto, Marcia Vásquez, Francis Devlieger, Ricardo Baettig.	Centro Regional de Tecnología e Industria de la madera (CERTIM parte 2).
--	--

Francis Devlieger, Ricardo Baetting, Alexander Elsdale.	Determinación del módulo de elasticidad en árboles en pie mediante ensayo no destructivo.
---	---

Francisco Zamudio, Adriana Vergara.	Bases para un mejoramiento del Género Populus en Chile mediante la introducción de nuevos clones y genotipos selectos de Alamo en el país. Resumen del proyecto FONDEF D98I1086.
-------------------------------------	--

Francisco Zamudio, Ricardo Baettyg , Adriana Vergara, Fernando Guerra, Philippe Rozanberg.	Genetic trends in wood density and radial growth with cambial age in a radiata pine progeny test.
--	---

Francisco Zamudio, Russ D. Wolfinger.	Growth increments and stability over time in fast growing forest tree species
Gerardo Soto, Francis Devlieger.	Fabricación de productos reconstituidos en madera de Alamo.
Marcia Vásquez, Emilio Cuevas, Gerardo Soto.	Evaluación de nuevos híbridos de Populus con fines industriales y de protección ambiental.
Marcia Vásquez, Emilio Cuevas, Gerardo Soto.	Secado artificial de dos híbridos de Alamo crecidos en Chile.

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mónica Maldonado, Marcela Vásquez, Iván Palomo.	Educación para la donación de sangre
Iván Palomo, Jaime Pereira, Marcelo Alarcón, Carmen Pinochet, María Teresa Vélez, Jorge Sandoval, Gloria Icaza, Silvia Pierangeli.	Prevalencia y distribución de los Anticuerpos Antifosfolípidos en pacientes con trombosis venosa y arterial, no seleccionados.
Iván Palomo, Jaime Pereira, Marcelo Alarcón, Patricia Hidalgo, Emilio Piña.	Factor V Leiden y mutación G20210A del gen de la Protombina, en pacientes con trombosis venosa y arterial.
Iván Palomo, Jaime Pereira, Marcelo Alarcón, Blanca Muñoz.	Especificidad de los Anticuerpos Antifosfolípidos pesquisados como Anticoagulante Lúpico y/o Anticuerpos Anticardiolipina.
Iván Palomo, Jaime Pereira, Marcelo Alarcón, Cecilia Sepúlveda, Ricardo Espínola, Silvia Pierangeli.	Anticuerpos Antifosfolípidos y Anticuerpos Antiplaquetarios en pacientes infectados con el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), no se asocian con Trombosis ni Trombocitopenia.

Iván Palomo, Jaime Pereira, Marcelo Alarcón, Claudio Arredondo, Ana María Larraín, Carmen Pinochet, Miriam León, Ricardo Espínola, Silvia Pierangeli.	Alta prevalencia de Anticuerpos Antifosfolípidos en pacientes con Lupus Eritematoso Sistémico.
Iván Palomo, Jaime Pereira, Marcelo Alarcón, Guillermo Quiroga, Gonzalo Díaz, Patricia Hidalgo, Isabel Pizarro, Patricio Rojas y Diego Mezzano.	Anticuerpos inducidos por heparina: Estudio de prevalencia y polimorfismo FcγIIa H131R en pacientes con Insuficiencia Renal crónica en Hemodiálisis.
Iván Palomo, Patricio Marín, Marcelo Alarcón, Gilda Ubelin, Ximena Viñambre, Eduardo Mora, Gloria Icaza.	E-Selectina y VCAM-1 solubles aumentan en pacientes con Hipertensión Esencial.
Iván Palomo, Verónica Mujica, Marcelo Alarcón, Carolina Arancibia, Viviana Castro, Guisela Vidal.	Los pacientes diabéticos presentan baja prevalencia de Anticuerpos Antifosfolípidos.
Elba Leiva, Verónica Mujica, Marite Prieto M.	Secreción de Insulina en diabéticos tipo II de reciente diagnóstico.
Elba Leiva, Roxana Orrego, Verónica Mujica, Marite Prieto.	Genotipo de Apolipoproteína E en pacientes diabéticos tipo II de la VII región y sus complicaciones.
Elba Leiva, Roxana Orrego, Verónica Mujica, Marite Prieto, Manuel Amigo.	El Fibrinógeno en pacientes diabéticos tipo II de la VII región y sus complicaciones.
Marcela Vásquez, Sylvia Vidal, Iván Palomo, Marisa Torres, Marianela Canales	Empleo de un cuestionario para detectar donantes de sangre potencialmente infectados con <i>Trypanosoma cruzi</i> .
Sylvia Vidal F.	Evolución de la prevalencia de Enteroparasitosis en Talca.

FACULTAD DE INGENIERÍA

José L. Giordano, L. A. Angurel, A. Badia, C. López y F. Lera.	Minimum energy model for the current distribution in hard superconductors.
José L. Giordano, Jorge Ossandon	Vibrating-sample magnetometer.
José L. Giordano Jorge Ossandon, Igor Ruiz-Tagle	Publicaciones y desarrollos en Física de la Facultad de Ingeniería.
José L. Giordano, A. Iriarte, I. Ruiz-Tagle. M.T. Mozo y A. Ponce	Modelización del problema de flotabilidad de alimento extruido para acuocultivos.
José L. Giordano, A. Soto, M. T. Mozo	Inexpensive curve tracer circuit for electronic components characterization and testing.
José L. Giordano, L. A. Angurel.	Flux Pinning in High-Tc superconductors under transport current variations.
José L. Giordano.	Theorems about the vertex of the parabola.
José L. Giordano.	A phenomenological approach to leakage in magnetic circuits.
Federico Meza, Alvaro Campos.	Supercomputación de bajo costo.
Omar Cornejo Z., F. Rodríguez B.	Determinación de la secuencia óptima de explotación de un yacimiento mineral subterráneo.
Omar Cornejo Z., M. Rivas M.	Stochastics Model in Forest Growth.

INSTITUTO DE ESTUDIOS HUMANÍSTICOS JUAN IGNACIO MOLINA

Paulina Royo, Javier Pinedo, Juan C. Gómez, Darcie Doll, Soledad Zárate, Celinda Letelier.	Pensamiento, Cultura e Identidades en América Latina.
---	--

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCACIONAL

Sebastián Donoso, Gustavo Hawes	Eficiencia escolar y diferencias socioeconómicas: a propósito de los resultados de las pruebas de medición de la calidad de educación en Chile.
------------------------------------	---

INSTITUTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

Ana Cecilia De La Maza.	Finite automata-macdonald sums.
Ana Cecilia De La Maza.	On the notion of height in number fields.
Ana Cecilia De La Maza.	Bounds for the smallest norm in an ideal class.
J. Felipe Van Diejen, V. P. Spiridonov.	Elliptic selberg integrals.
Luc Lapointe, J. Morse.	Schur function analogs for a filtration of the sym- metric function space.
Ricardo Baeza.	Some Algebraic Aspects of Quadratic Forms Over Fields of Characteristic Two.
Ricardo Baeza, María Inés Icaza	On the unimodularity of minimal vectors of humbert forms.
Ricardo Baeza, María Inés Icaza, Manuel O’Ryan	Programa Formas Cuadráticas.

Ricardo Baeza, María Inés Icaza, Manuel O’Ryan, Renauls Coulangeon.

Hermite’s constant for quadratic number fields.

INSTITUTO DE QUÍMICA DE RECURSOS NATURALES

Jorge Villaseñor

Avances en investigación y desarrollo de catalizadores para tratamientos de aguas industriales por procesos de oxidación avanzada.

María Elena Cazar, Luis Astudillo, Guillermo Schmeda-Hirschmann.

Actividad antifúngica y antibacteriana de microorganismos del suelo.

Gabriela Egly, Alejandro Tapia, A. Gutiérrez R, Carla Delporte, N. Backhouse Erazo, Guillermo Schmeda-Hirschmann.

Free radical scavengers, antiinflammatory and analgesic activity of *Acaena magellanica*.

Gabriela Egly, Alejandro Tapia, Alba Inchausti, Cristina Theoduloz L., Guillermo Schmeda-Hirschmann.

4-Hydroxy-5-methylcoumarin-4-O-D-glucopyranoside, a B-glucosidase inhibitor from *Pachylaena atriplicifolia*.

Gabriela Egly, Alejandro Tapia, Cristina Theoduloz L., Guillermo Schmeda-Hirschmann, Jaime Rodríguez.

Lipid peroxidation inhibitors from the exudate of *Baccharis grisebachii* hieron (Asteraceae).

Gabriela Egly, Alejandro Tapia, Cristina Theoduloz L., Guillermo Schmeda-Hirschmann, Jaime Rodríguez.

Free radical scavengers and antioxidants from *Tagetes mendocina*.

- Gabriela Egly, Alejandro Tapia, Maximiliano Sortino, Susana Zacchino, Antonieta Rojas, Alba Inchausti, Gloria Yaluff, Jaime Rodríguez, Cristina Theoduloz L., Guillermo Schmeda-Hirschmann. Antimicrobial Activity of Alkyl Phenols and Embelin from *Oxalis erythrorhiza*.
- Gabriela Egly Feresin, Alejandro Tapia, Maximiliano Sortino, Susana Zacchino, Guillermo Schmeda-Hirschmann, Gimenez, Ángel Gutiérrez R. Antimicrobial activity of the Argentinian medicinal plant *Baccharis grisebachii* (Asteraceae).
- Guillermo Schmeda-Hirschmann, Gabriela Egly, Alejandro Tapia, Norma Hilgert, Cristina Theoduloz. Proximate composition and free radical scavenging activity of edible fruits from the Argentinian Yungas.
- B. Hormazábal, L. Astudillo, G. Schmeda-Hirschmann, J. Rodríguez, C. Theoduloz. Actividad antimicrobiana de un hongo endófito de *Prumnopitys andina* (Lleuque).
- Jaime Tapia, Francisco Torres, Ronny Pinto, Carlos Bertrán, Silvia Basualto, Sergio Urzúa. Uso de moluscos Bivalvos *Ameghinomya antiqua*, *Aulacomya atra* y *mytilus chilensis* como bioindicadores de Cd, Cr y Pb en la zona costera de la VII Región, Chile.
- Luis Villanueva, Sergio Urzúa, Jaime Tapia. Prospección química y biológica en cauces superficiales de agua en área de cultivo e industrias de la Séptima Región.
- Guillermo Schmeda-Hirschmann, Jaime Rodríguez, Cristina Theoduloz, S. Astudillo, Maximiliano Sortino. Free radical scavengers and antioxidants from *Peumus boldus* Mol. ("Boldo").
- Beatriz Sepúlveda, Cristina Astudillo, Guillermo Schmeda-Hirschmann, Jaime Rodríguez, Cristina Theoduloz. Modificaciones por semisíntesis de diterpenos del tipo labdano aislados de la resina de *Araucaria araucana*.

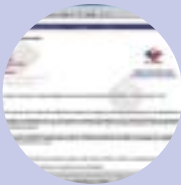
INSTITUTO DE BIOLOGÍA VEGETAL Y BIOTECNOLOGÍA

Cristina Theoduloz, Alejandro Vega, Marcela Salazar, Enrique González, Rubén Badilla, Luis Meza-Basso	Actividad insecticida de bacterias modificadas del filoplano del tomate como completo para el control de la plaga olilla del tomate.
Cristina Theoduloz, Alejandro Vega, Marcela Salazar, Enrique González, Rubén Badilla, Fernando Poblete, Luis Meza-Basso	Identificación mediante PCR-RFLP de las especies endémicas del género <i>Rhagoletis</i> (Diptera: <i>Tephritidae</i>) que atacan solanáceas.
Paulina Ferrada, Hildegard Kranen, Fernando Poblete, Enrique González.	Identificación de genes de deshidrina en <i>Lycopersicon Chilense</i> y análisis de su expresión diferencial.
Iris Pereira, Valeska Torres	Biodiversidad de líquenes marinos en un gradiente rocoso del litoral costero de Chile Central.
Iván Ahumada, Isabel Verdugo, Simón Ruiz.	Aislamiento y caracterización de Genes expresados bajo estrés por deshidratación en <i>Lycopersicon Chilense</i>
Patricio Peñailillo, Patricia Jara, Flavia Schiappacasse	Ontogenia de la plántula de <i>Tropaelolum polypmyllum</i> .
Patricio Peñailillo, Patricia Jara, Flavia Schiappacasse	Ciclo de vida de dos geofitas nativas de Chile Central: <i>Calydorea Xyphioides</i> y <i>Conanthera Trimaculata</i> .
Iris Pereira R., M. Hirsel, Victor Kramm.	Desarrollo de biofertilizantes para el cultivo de arroz en Chile.
Claudio Ramírez.	Afidos: contrapunto entre lo aplicado a lo básico.
José San Martín, M. Alejandra Moya.	¿Es responsable la estructura y organización del bosque en su capacidad conservativa?

Ximena Calderón B., Gabriela Verdugo, Norberto Garrido, Michael Bourke, María Paz Jofré, Iván López, René Le Feubre.

Contribución del cultivo *in vitro* a la conservación de Biodiversidad de dos importantes especies de la flora nativa de Chile: *Chloraea crispa* y *Puya Chilensis*.

ANEXOS



Nómina de Asistentes a la Jornada

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Eduardo Fuentes
Ben-Hur Leyton
Mauricio Lolas
Francisco Matus
Claudia Moggia
Samuel Ortega
Hernán Paillán
Claudio Sandoval
Flavia Schiappacasse
Javier Troncoso
José Antonio Yuri

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

Miguel Bustamante
Sergio Giaconi
Carolina Leyton
Juan Antonio Rock
Patricia Rodríguez
Víctor H. Ruiz
Jorge Sánchez
Martin Schaffernicht
Rodolfo Schmal
Marcia Silva
José Antonio Tello
Mariela Valdebenito

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

Emilio Cuevas
Francis Devlieger
Ursula Doll
Carlos Mena
Cristian Parada
Mauricio Ponce

César Sepúlveda
Gerardo Soto
Marcia Vásquez
Adriana Vergara
Astrid Vergara
Gabriela Vizcarra
Francisco Zamudio

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Marcelo Alarcón
Teresa Azócar
Cecilia De Luigi
Elba Leiva
Olga Lobos
Mónica Maldonado
Roxana Orrego
Carlos Padilla
Iván Palomo
Ana María Peralta
Laura Pérez
Sergio Plana
Marcela Vásquez
Bernardo Venegas
Sylvia Vidal

FACULTAD DE INGENIERÍA

Alfredo Candia
Oscar Cornejo
Fernando Espinosa
Abraham Farías
Mario Fernández
José Luis Giordano
Jorge Mardones
Edgardo Padilla
Mario Rivas
Igor Ruiz –Tagle

Gonzalo Salinas
Leonardo Soto
Felipe Tirado

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

Ximena Fuentes
Patricio Masbernat
Humberto Nogueira
Diego Palomo
Marco Vega

ESCUELA DE ARQUITECTURA

Eduardo Aguirre
Juan Pablo Corvalán
Andrés Maragaño
Juan Muñoz
Mauricio Ramírez
Juan Román

INST. DE ESTUDIOS HUMANÍSTICOS JUAN I. MOLINA

Paulina Royo

INST. DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

Ricardo Baeza
Ana Cecilia De La Maza
María Inés Icaza
Luc Lapointe
Manuel O’Ryan
Guadalupe Ponce

INST. DE QUÍMICA DE RECURSOS NATURALES

Cyntia Araya
Luis Astudillo
Lorena Mabel Cantos
María Elena Cazar
José Carlos Cheel

Margarita Gutiérrez
Emilio Hormazábal
Elizabeth Hubert
Eliana Letelier
Iván Razmilic
Ana María Salinas
Marianela Sánchez
Beatriz Sepúlveda
Guillermo Schmeda
Alejandro Tapia
Aníbal Tapia
Gerardo Tapia
Jaime Tapia
Sergio Urzúa
Jorge Villaseñor
Raúl Yaipén

INST. BIOLOGÍA VEGETAL Y BIOTECNOLOGÍA

Iván Ahumada
Sandra Alvear
Ximena Calderón
Nuri Cabrera
Peter Caligari
Basilio Carrasco
Carlos Cisterna
Elizabeth Hubert
María Paz Jofré
René Regis Le-Feuvre
José Loyola
Luis Meza
M. Alejandra Moya
Mario Moya
Patricio Peñailillo
Iris Pereira
Fernando Poblete
Claudio Ramírez

Jaime Rodríguez
Simón Ruiz
Marcela Salazar
Marcelo Salazar
José San Martín
Guillermo Saud
Gerardo Tapia
Alejandro Vega
Isabel Verdugo
Mónica Yáñez

INST. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCACIONAL

Víctor Cancino
Sebastián Donoso

PROGRAMA DE IDIOMAS

Ana Gutiérrez

DEPTO. DE DEPORTES

Ana María Contreras
Matilde García
Jorge Muñoz

BIBLIOTECA

María Elizabeth Díaz
Raúl Ravanal
Patricia Sepúlveda
Angélica Tejos

GOBIERNO REGIONAL

Eliseo Sau

CURSO: COMUNICACIÓN CIENTÍFICA ESCRITA

(Curso satélite a la Primera Jornada de Investigación y Asistencia Técnica)

13 al 17 de enero, 2002

Prof. Dr. Guillermo Schmeda H.

Programa

Instrucciones al Autor

Comparación de las Instrucciones al Autor.

Estructura de un artículo científico

Cómo se presentan los trabajos dentro de una misma revista y en revistas diferentes:

Reviews, Full papers, Short reports, Note.

Qué espera el árbitro/árbitros de un artículo científico

Preguntas que deben hacerse al redactar un trabajo.

El título y el resumen.

Selección de la revista.

Ordenamiento en un artículo científico. Relaciones cuantitativas y lo que ven los lectores.

Construcción del plan de redacción.

Ordenamiento de datos propios

Versión primaria.

El proceso de contrastar información.

El primer borrador.

Qué se lee de un trabajo

El punto de vista del lector que busca información.

Elaboración de tablas con datos experimentales

Preparación de borradores de manuscritos.

Cómo presentar un *paper* o póster

Autorías y coautorías. Ética de publicación. *Copyright*.

Elaboración de presentaciones orales y pósteres.

CURSO: COMUNICACIÓN CIENTÍFICA ESCRITA
(continuación)

Nómina de Asistentes

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

Mauricio Ponce
Marcia Vásquez
Adriana Vergara

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Marcelo Alarcón
Mónica Maldonado
Sergio Plana
Alejandro Schilling

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

Sandra Alvear
Miguel Bustamante
María Eugenia Castro
Carolina Del Río
Sergio Giaconi
Jorge Sánchez
Rodolfo Schmal
Marcia Silva
José Tello
Mariela Valdebenito

FACULTAD DE INGENIERÍA

Per Bj. Bro
Mario Fernández
Mario Rivas

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

Patricio Masbernat

Yasna Otárola

Diego Palomo

INSTITUTO DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

Walter Bussenius

INSTITUTO DE ESTUDIOS HUMANÍSTICOS

Paulina Royo

INSTITUTO DE BIOLOGÍA VEGETAL

María Paz Jofré

Análisis de Indicadores de Investigación Universidad de Talca 1981-2001

Se realizó un análisis de indicadores de investigación, considerando, en lo principal, las publicaciones originadas en la Universidad de Talca y registradas en el National Citation report for Chile del ISI (Institute for Scientific Information 1981-2001), estandarizado para las instituciones por Ciencia & Desarrollo Consultores. El Banco de Datos contiene los documentos publicados por más de 8.500 revistas que cubren la ciencia, la tecnología, las ciencias sociales, las artes y las humanidades. Para extraer los indicadores internacionales y comparar el desempeño de la Universidad de Talca se recurrió al NSIOD 2001 del ISI.

Publicaciones: número, citas, impacto medio

Al analizar la dinámica de las publicaciones que mencionan a la Universidad de Talca en la autoría del trabajo (independientemente que esté compartida con otras instituciones nacionales o extranjeras), se consideraron todos los documentos contenidos en las revistas que registró el ISI desde el año 1981 a 2001, exceptuando los *abstracts* que representan presentaciones a congresos. Tal situación es habitual toda vez que las presentaciones a congresos no tienen el arbitraje por pares y constituyen, en su mayor parte, documentos que describen investigación preliminar.

Para dimensionar la productividad y establecer parámetros que legitimen estadísticamente los cambios, se usan ventanas quinquenales sobrepuestas anualmente. De este modo se acumula un mayor número de publicaciones y se acotan los indicadores.

La dinámica de crecimiento de la investigación en la Universidad de Talca a partir de 1981, muestra que mientras el total producido por Chile se incrementó en 82,15% entre los quinquenios 1987-1991 y 1997-2001, la Universidad, en el mismo lapso, lo hizo en un 457,14%. En efecto, el número de artículos creció de modo sustantivo y sostenido. Durante los 21 años del estudio de la Universidad de Talca publicó 189 artículos de los cuales, 96 corresponden al último quinquenio. Las citas que publicaron los artículos en cada uno de los

quinquenios exhibe un rápido incremento hasta el período comprendido entre 1992 y 1996. Enseguida decae levemente y esencialmente se estabiliza. Toda vez que el número de artículos creció sostenidamente, el impacto medio, es decir el número de citas que los artículos provocaron en cada quinquenio dividida por el número de publicaciones que las generaron en el mismo lapso, cae para exhibir un factor de 1,21 durante el último quinquenio. Esta dinámica es bastante frecuente cuando la productividad científica crece de un modo significativo en términos cuantitativos.

Con todo, los datos demuestran que la estrategia ha sido adecuada potenciando cuantitativamente el quehacer investigativo. Está demostrado que focalizar el desarrollo exclusivamente en la elite impide consolidar una capacidad investigativa. Consecuentemente, la Universidad de Talca exhibe indicadores coherentes y con claras señales de éxito en esta materia.

Las disciplinas más estudiadas

Durante el último quinquenio la Universidad de Talca publicó la mayor parte de sus investigaciones en revistas ISI no categorizadas (21 trabajos). Es decir, sin vinculación específica a las disciplinas en que se clasifican la mayoría de las revistas. A continuación se distinguen Farmacología & Toxicología; Ciencias Vegetales; Física Aplicada/Materia Condensada; Química, Ecología. En lo cualitativo, se destaca Ecología que exhibe un impacto medio de 3.0. Cuando se examinan las disciplinas más investigadas en la Universidad de Talca entre 1981 y 2001 se observa que la Microbiología ocupó un lugar de mayor preponderancia que en el último quinquenio. Sin embargo, en lo sustantivo no se puede observar un cambio sustantivo en el perfil de investigación. Por el contrario aparece un posicionamiento institucional claro en el ámbito de algunas áreas del saber, i.e. Farmacología & Toxicología; Ciencias Vegetales; Física Aplicada/Materia Condensada; Química, Ecología.

Investigadores que publican. Indicadores cuantitativos y cualitativos

Claramente el investigador que ha contribuido con más publicaciones afiliadas a la Universidad de Talca es Schmeda-Hirshmann G. Entre 1981 y el año 2001 el ISI registra 38 artículos con 110 citas cuya autoría se vincula a la

Universidad de Talca. De acuerdo al número de veces que sus artículos fueron citados, encabeza esta lista Ossandon JG.

El principal ámbito de los artículos que registra Schmeda G. es Farmacología & Toxicología. Sin perjuicio de los aciertos que demuestran la capacidad y calidad internacional de este autor, el conjunto de su trabajos en la Universidad de Talca, en el ámbito de la Farmacología & Toxicología no alcanza a la media de sus pares internacionales. Es muy frecuente encontrar esta situación en que los trabajos sobresalientes se "diluyen" con la destacada productividad cuantitativa que exhibe un autor. Sin embargo, al estudiar más en detalle la dinámica de desarrollo de las publicaciones de este investigador, el impacto medio de sus publicaciones medidas quinquenalmente ha progresado en forma sostenida. Es justamente este tipo cinética la que perfila de mejor modo el quehacer de un autor; en este caso, la tendencia es claramente hacia el avance y progreso cualitativo de su autor.

Ossandon JG se destaca por sus trabajos altamente citados en Física Aplicada. El análisis quinquenal muestra, eso sí, que su mayor contribución corresponde más bien al período comprendido entre 1991 y 1996, tanto en términos cuantitativos como cualitativos.

Padilla Espinoza C. exhibe una actividad alternante en el ámbito de la Microbiología. Con pocos trabajos, un análisis de la cinética de los indicadores que éstas generan quinquenalmente demuestra una tendencia positiva en lo cualitativo cuyo mérito aumenta toda vez que su investigación carece, en esencia, de colaboración extramural. Le siguen Astudillo L. y Razmilic I. cuya participación con Schmeda G. es relevante, aunque el último exhibe trabajo reciente independiente.

Identificación de las revistas

El listado de revistas, indicando el número de artículos y el impacto alcanzado durante el período comprendido entre el año 1981 y 2001, perfila de mejor modo el interés institucional y su contribución en algunas disciplinas. En efecto, encabeza el listado *Acta Hort* no categorizada en el banco de datos del ISI y claramente vinculada al área vegetal. Le sigue *Phytother R*, situación que confirma la vocación por la investigación en vegetales de la Universidad de Talca.

Sin perjuicio de lo anterior, como se observa por el número de citas, *Phys Rev B* distingue al trabajo en física que si bien no se ha desarrollado en cantidad exhibe un relevante impacto.

Indicadores y distribución de frecuencia de citas

Sólo pocos artículos generan altas citas y la mayor parte lo hace en forma decreciente. Durante el período estudiado, la Universidad de Talca publicó 189 artículos ISI que generaron 696 citas. El promedio alcanzó a 3.68 y la mediana a 1. Si se comparan estos indicadores con la producción chilena en el mismo período se observa que son más bajos (43% y 50% respectivamente). Claro está que las cifras del país surgen, en lo principal de la fuerte tradición de la Universidad de Chile, de la Pontificia Universidad Católica y de Centros de excelencia como el CECS, entre otras instituciones.

Colaboración internacional

Las publicaciones de la Universidad de Talca, entre 1981 y 2001, de acuerdo a lo esperado, exhiben una colaboración internacional que abarca en algunas ocasiones a 3 o más países. Cerca de la mitad de los artículos tienen un componente internacional, situación que caracteriza a las instituciones más pequeñas y con una capacidad científica en crecimiento. Chile como un todo exhibe valores más cercanos al 40% de colaboración internacional y países como Canadá superan en el 30%. La creación del conocimiento no es fructífera en contextos aislados. La Universidad de Talca muestra que ha abordado el tema adecuadamente ya que sus 189 publicaciones involucran a 22 países entre 1981 y 2001 y a 16 durante el último quinquenio. Los "socios" principales son Estados Unidos, España y Argentina. Alemania, que jugó un rol importante, decae bruscamente el último quinquenio.

Posicionamiento de la Universidad de Talca en el contexto nacional e internacional.

Toda vez que el tamaño de la investigación de la Universidad de Talca es relativamente pequeño cuando se usa como referente Chile (189 publicaciones versus 280155 entre el año 1981 y el 2001), se examinaron las discipli-

nas que exhibieron el mayor factor de impacto (índice cualitativo) para compararlas con la productividad en las mismas áreas del saber en Chile y el mundo. En el lapso transcurrido entre 1981 y 2001, Ciencias Vegetales, Ecología, y Ciencias Animales y Vegetales se acercaron al impacto nacional, y Física Aplicada/Materia Condensada sobrepasó el impacto chileno en 159%. Aun más, la última, sobrepasó el impacto medio mundial para el mismo período en 36% y Ciencias Animales y Vegetales sólo obtuvo un impacto de 9,2% respecto al indicador medio mundial (promedio = 0).

La situación cambia notoriamente al analizar el último quinquenio, es decir la situación presente. Física Aplicada no pudo mantener su posición de privilegio y retrocede quedando muy atrás de la media nacional y mundial (-48,7% y -67% respectivamente). Sin embargo, Química repunta a nivel nacional aunque no alcanza el promedio. Notorio es, en cambio, Ecología que sobrepasa a la media nacional en 75,4% y se iguala al impacto promedio mundial para el período 1997-2001.

Conclusiones

La Universidad de Talca exhibe un desarrollo sostenido en investigación medida a través de las publicaciones de corriente principal que se originan en su seno. El crecimiento anual de los artículos vinculados a la Universidad de Talca, durante la última década, es 5,6 veces superior al incremento que exhibe la capacidad científica del país como un todo. El esfuerzo se manifiesta principalmente en algunas áreas del saber destacándose el ámbito de la investigación en vegetales, ecología, física, y química. Se identifican artículos de clara relevancia y competitividad mundial y núcleos sólidos de investigación. Ecología alcanza durante el último quinquenio un impacto relativo de excepción frente a Chile y el mundo. Los indicadores cuantitativos y cualitativos muestran una tendencia coherente de crecimiento la que seguramente se articula con una estrategia adecuada de fomento y promoción de la investigación.

Sin perjuicio de lo anterior, las publicaciones revelan, en esencia, la mantención de una masa pequeña de investigadores de competencia internacional.

Número de proyectos FONDECYT, Concurso Regular, según institución
1991-2003

Institución /año	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	Total	Prom. anual
U. de Chile	199	139	147	141	157	121	107	109	94	101	103	96	104	1.618	124
P. U. Católica de Chile	114	81	120	91	84	92	72	69	75	64	54	78	86	1.080	83
U. de Concepción	39	38	28	27	37	22	36	34	34	31	31	26	31	414	32
U. Santiago Chile	21	21	20	21	35	21	27	36	33	25	29	26	32	346	27
U. Austral Chile	28	19	21	21	19	21	21	8	8	13	12	8	16	215	17
U. Católica de Valparaíso	21	17	16	13	19	13	13	18	14	18	11	18	9	200	16
U.T.F. Santa María	11	12	13	11	12	7	4	6	7	10	12	11	12	128	10
U. de La Frontera	6	6	9	3	11	8	8	4	6	4	8	8	6	87	7
U. de Talca (Pos. 9)	4	1	1	5	6	3	6	3	5	5	7	2	11	59	4
U. Católica del Norte	1	3	6	5	1	7	3	4	6	2	5	8	5	56	4
U. de Valparaíso	4	3	1	2	2	5	5	3	4	5	0	6	1	41	3
U. de Tarapacá	2	4	3	4	3	4	6	3	1	5	1	2	3	41	3
U. de Los Lagos	4	3	3	7	2	2	4	1	3	2	2	0	1	34	3
U. de La Serena	4	2	5	4	1	4	2	0	1	2	2	1	3	31	2
U. de Antofagasta	1	2	2	2	5	2	1	3	2	1	4	2	2	29	2
U. del Bío-Bío	1	2	3	3	3	2	0	2	4	2	2	1	2	27	2
U. de Magallanes	1	1	0	2	2	1	1	3	1	2	3	1	2	20	2
U. Metr. Cs. Educación	6	1	1	2	2	2	1	0	1	1	0	1	1	19	2
U. Catól.Sima.Concepción	3	0	3	2	2	0	1	1	1	0	0	1	0	14	1
U. Arturo Prat	0	2	0	1	0	2	0	2	2	1	1	3	0	14	1
U. Playa A. Cs. Educación	0	2	2	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	8	1
U. Católica de Temuco	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	3	9	1
U. Tecnol. Metropolitana	0	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2	7	0.4
U. de Atacama	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.2
U. Católica del Maule	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	4	0.2

Universidad de Talca: Novena Posición como promedio; Séptima posición en año 2003.

**Investigadores responsables de Proyectos FONDECYT, Concurso regular
(Universidad de Talca, 1990-2003)**

Unidad Académica	N	Investigador	N	Año de adjudicación			
Fac. de Cs. Agrarias	9	Samuel Ortega	2	1997	2003		
		Carlos L. Cancel*	1	1991			
		Álvaro Rojas	1	1991			
		Hermine Vogel	1	1995			
		Gilda Carrasco	1	1997			
		J. Antonio Yuri	1	1997			
		Jorge Retamales	1	1998			
		Eduardo Fuentes	1	2000			
Fac. de Cs. Forestales	3	Juan Muñoz	1	1994			
		Francisco Zamudio	1	1998			
		Roberto Pizarro	1	2001			
Fac. de Cs. de la Salud	3	Carlos Padilla	2	1995	2000		
		Jaime Rodríguez	1	2003			
Fac. Cs. Jurídicas	7	Humberto Nogueira	2	2001	2003		
		Sergio Politoff*	1	1998			
		Fernando Atria	1	2001			
		Jean Pierre Matus	1	2001			
		Ximena Fuentes	1	2002			
		Irene Rojas Miño	1	2003			
Fac. de Ingeniería	5	Jorge Ossandón	4	1993	1994	1996	2000
		Narciso Cerpa	1	2003			
I. Estudios Humanísticos J.I Molina	5	Javier Pinedo	3	1994	1999	2003	
		Pedro Zamorano	2	1996	2001		
I. Invest. y Des. Educ.	1	Gustavo Hawes	1	1995			
I. Matemática y Física	9	Ricardo Baeza	3	1997	2000	2003	
		M. Inés Icaza	2	1999	2002		
		M. Gloria Icaza	1	1999			
		M. Cecilia De la Maza	1	2001			
		Felipe Van Diejen	1	2001			
		Luc Lapointe	2	2003			
I. Qca. de Rec. Naturales	8	Guillermo Schmeda	5	1990	1994	1999	2003
		Jorge Villaseñor	2	1996	1999		
		Vladimir Kouznetsov	2	2003			
I. Biol. Veg. y Biotecnología	13	Luis Meza	3	1991	1994	1999	
		Enrique González	2	1991	1995		
		Simón Ruiz	2	1995	1998		
		M. Alejandra Moya	3	1997	2003		
		Patricia Jara	1	1990			
		Claudio Vásquez	1	1992			
		Alejandro Troncoso	1	1995			

* Actualmente no pertenece a la Universidad de Talca.

FONDECYT, Concurso Regular, 2003
Proyectos adjudicados por Universidad de Talca

Proyecto	Investigador responsable	Coinvestigador (es)	Inicio-Término
Facultad de Ciencias Agrarias Implementación de un modelo de integración suelo-planta-atmósfera para simular el estatus hídrico de un viñedo sometido a estrés hídrico controlado para mejorar calidad de mostos y vino.	Samuel Ortega F.	César Acevedo O.	2003-2006
Facultad de Ciencias de la Salud Estudio de la actividad gastroprotectora del ácido oleanólico, solidagenona y derivados de hemisíntesis y biotransformaciones, utilizando modelos basados en el cultivo de células epiteliales gástricas.	Jaime Rodríguez C.	Guillermo Schmeda H.	2003-2006
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales Por una teoría de la jurisdicción constitucional en América del sur y Chile: Realidad y Prospectivas.	Humberto Nogueira A.		2003-2005
Los grupos de empresas y sus efectos jurídicos en el ámbito de las relaciones de trabajo en Chile.	Irene Rojas M.	Andrés Aylwin C.	2003-2005
Facultad de Ingeniería Elaboración de Modelos para la identificación de factores críticos de éxito, análisis y mitigación de riesgo de proyectos en desarrollo de software.	Narciso Cerpa T.	Javier Pereira R.	2003-2006
Instituto de Estudios Humanísticos Juan Ignacio Molina Ensayo literario, ciencias sociales, pensamiento político, sensibilidades, y su relación con las redes intelectuales, en los (largos) años 60 en Chile:1958-1973.	Javier Pinedo C.	Eduardo Devés V.	2003-2007

Instituto de Matemática y Física			2003-
Algebraic and arithmetic aspects in Quadratic forms.	Ricardo Baeza R.		2007
Refinements and Extensions to the theory of symmetric functions.	Luc Lapointe		2003-2007
Instituto de Química de Recursos Naturales			
Actividad antiulcerogénica de productos de hemisíntesis y biotransformaciones del ácido abietico, dehidroabietico y ácido imbricatolico.	Guillermo Schmeda.	Luis Astudillo S.	2003-2007
Diseño racional de las letras-, Dihidroquinolasas y Quinolinasas c-2 hetaril-sustituidas a partir de hetarilaldiminas y n-aril-(1-hetarilbut-3-enil) aminas.	Vladimir Kouznetsov		2003-2007
Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología			
Desarrollo de aromas durante la maduración de pomáceas: rol de etileno y efecto de la condición de almacenaje.	Alejandra Moya L.	Claudia Moggia L.	2003-2006

**Investigadores Responsables de Proyectos FONDEF, FIA Y FDI adjudicados por la
Universidad de Talca
(1991-2002)**

Año	FONDEF	FIA	FDI
1991	Emilio Cuevas I. (I)		
1992	José Antonio Yuri S. (I+D)	Ursula Doll	
1996	Yerko Moreno S. (I+D) Samuel Ortega F.(I+D)		
1997	Javier Luis Troncoso C. (I)	Gilda Carrasco S.	
	Jorge Zamora A. (I+D)	Flavia Schiappacasse C.	
1998	Francisco Zamudio A.(I+D)	Iris Pereira R. Claudio Sandoval B. Mauricio Lolas C. Flavia Schiappacasse C. Hernán Paillán L.	Samuel Ortega F.
1999		Hermine Vogel	
2000	Jaime Olavarría A. (TT)	Flavia Schiappacasse C.	
2001	José Antonio Yuri S. (I+D)	Simón Ruiz L. Hernán Paillán L.	
2002	Francisco Zamudio A. (I+D)	Mauricio Lolas C.	Roberto Pizarro T.

I, Infraestructura; I+D, Investigación y Desarrollo; TT, Transferencia Tecnológica

